ÉTUDE SOMMAIRE DES EMPIÈTEMENTS SUR LE LITTORAL QUÉBÉCOIS

Par Michel Goudreau et Benoît Gauthier

Gouvernement du Québec
Conseil consultatif
de l'environnement

85-0118/

ÉTUDE SOMMAIRE DES EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL QUÉBÉCOIS

par

Michel Goudreau[1]

et

Benoît Gauthier[2]

pour le

CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT

Québec
1981

[1] Stagiaire (maîtrise en environnement), Université du Québec à Montréal

[2] Conseiller scientifique au Conseil consultatif

MANDAT ET OBLIGATIONS DU CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT

"8. Le Conseil doit donner son avis au ministre sur toute question que celui-ci lui soumet relativement aux sujets visés par la présente loi.

Il peut aussi, de sa propre initiative ou à la demande de personnes ou de groupes, formuler un avis sur les politiques en matière d'environnement.

Il peut, à ces fins, entreprendre les études nécessaires.

9. Le Conseil doit communiquer au ministre les constatations qu'il a faites et les conclusions auxquelles il arrive et lui faire les recommandations qu'il juge appropriées.

Le Conseil peut rendre public tout avis formulé en vertu du deuxième alinéa de l'article 8 et toute étude afférente, soixante jours après l'avoir transmis au ministre". (Extraits de la loi sur la qualité de l'environnement).

LISTE DES MEMBRES DU CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT

Marcel Junius, président
Germaine Brassard-Dumas
Régent Brosseau
J.-Benoît Bundock
Domingos de Oliveira
Pierre S. Guertin, vice-président
Charles D. Mallory
Normand Maurice
Gisèle Pellerin
Claudette Villeneuve
Un poste vacant

Professionnels du secrétariat

Robert Carpentier, conseiller scientifique
Benoît Gauthier, conseiller scientifique
Camille Rousseau, secrétaire

Conseil consultatif de l'environnement 1984

ISBN 2-550-10750-0

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les responsables des ministères suivants qui ont rendu possible cette étude en nous communiquant rapidement l'information requise:

- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
  - La Direction générale des pêches maritimes
- Ministère de l'Énergie et Ressources
  - Le Service de l'arpentage
- Ministère de l'Environnement du Québec
  - La Direction générale de la protection de l'environnement et de la nature
  - La Direction de l'aménagement des lacs et cours d'eau
- Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche
  - La Division de la fourrure
- Ministère des Transports
  - La Division des aménagements connexes, Service de la circulation
- Ministère de l'Environnement du Canada
  - La Direction générale des terres
  - Le Service canadien de la faune
  - Le Service de protection de l'Environnement

Nous désirons aussi exprimer notre gratitude à M. Guy Vaillancourt du Groupe de recherche sur les écosystèmes aquatiques (Université du Québec à Trois-Rivières) de même qu'à tout le personnel du Conseil consultatif de l'environnement qui a collaboré à la réalisation de cette étude et grandement facilité la tenue du stage de l'un des auteurs.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

REMERCIEMENTS 1

TABLES DES MATIÈRES iii

LISTE DES FIGURES vi

LISTE DES TABLEAUX vii

INTRODUCTION 3

1. CARACTÉRISTIQUES ET RÉPARTITION DU LITTORAL QUÉBÉCOIS 7

1.1 Caractéristiques du littoral québécois 7
1.2 Répartition du littoral québécois 10
1.2.1 Territoire du Saint-Laurent 10
A) L'estuaire du Saint-Laurent 13
1.- L'estuaire limnétique 13
2.- L'estuaire saumâtre 16
3.- L'estuaire maritime 18

B) Le golfe du Saint-Laurent 21

1.2.2 Estuaire du Saguenay 24
1.2 3 Grand Nord québécois 24

2. SITES PROTÉGÉS 29

2.1 Refuges 29
2.2 Aires de repos 29
2.3 Réserves nationales de faune 31

3. DYNAMIQUE DES PRESSIONS HUMAINES SUR LE LITTORAL 35

3.1 Empiétements diffus 35
3.2 Industrialisation 36
3.3 Urbanisation 38

Pages

4. EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL PAR L'EXPLOITATION AGRICOLE .. 47

4.1 Exploitation des algues benthiques 47
4.2 Exploitation fourragère et pâturage dans les marais .. 49
4.2.1 Exploitation fourragère 49
4.2.2 Pâturage 50
4.3 Agriculture 50

5. EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL PAR LES SYSTÈMES DE TRANSPORT 59

5.1 Système de transport maritime 59
5.2 Système de transport ferroviaire 65
5.3 Système de transport routier 66
5.3.1 Empiétements par le système routier 66
5.3.2 Contaminants produits par le système routier .. 67
A) Fondants à neige 67
B) Abat-poussière 68
C) Utilisation d'herbicides 68
5.4 Empiétements du littoral de la région de Québec par les systèmes de transport et les activités industrialo-portuaires 69
5.4.1 Évaluation des empiétements 70
5.4.2 Principaux types d'utilisation du sol des empiétements riverains 71
A) Transports 71
B) Installations portuaires 71
C) Industries 72
D) Loisir 72
5.4.3 Caractéristiques du littoral urbanisé 73
5.4.4 Exemple du littoral de Beauport 75

6. EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL EXERCÉS PAR LES ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES 81

6.1 Chalétisation 81
6.1.1 Différents modes d'empiétements riverains par la chalétisation 83

Pages

A) Empiétements en parasol 83
B) Empiétements linéaires 83

6.1.2 Détérioration de l'écosystème intertidal 85

6.2 Terrains de camping 89
6.3 Centres de villégiature 91
6.4 Chasse et pêche sportive 92
6.4.1 Chasse sportive 92
6.4.2 Pêche sportive 92

7. CONCLUSION 97

8. DOCUMENTS CONSULTÉS..... 103

ANNEXES 109

LISTE DES FIGURES

Pages

FIGURE 1. Importance des milieux côtiers sur le plan de la production primaire à travers toute la biosphère 8

FIGURE 2. Répartition du littoral québécois 11

FIGURE 3. Étagement de l'hydrolittoral limnétique et maritime 15

FIGURE 4. Profil du marais intertidal de Kamouraska (Saint-Denis - Saint-Louis) 52

FIGURE 5. Vue d'ensemble d'un aboiteau: digue et dispositif d'évacuation 53

FIGURE 6. Chalétisation en parasol à Casault (cadastre perpendiculaire au Saint-Laurent) 84

FIGURE 7. Zone de villégiature de la plage Berthier (cadastre parallèle au Saint-Laurent) 86

LISTE DES TABLEAUX

			Pages
TABLEAU	1.	Longueur du littoral québécois (km)	12
TABLEAU	2.	Localisation et superficie des marais intertidaux le long du Saint-Laurent	17
TABLEAU	3.	Caractéristiques des sites protégés	30
TABLEAU	4.	Pressions sur le littoral québécois par les municipalités riveraines	40
TABLEAU	5.	Longueur du littoral maritime et zones coquillères fermées, Québec 1981	42
TABLEAU	6.	Caractéristiques et localisation des ensembles portuaires le long du littoral québécois	63
TABLEAU	7.	Empiétements des municipalités de 1861 à 1978	70
TABLEAU	8.	Longueur des quais du port de Québec	71
TABLEAU	9.	Caractéristiques de l'hydrolittoral urbanisé (en 1978)	74
TABLEAU	10.	Empiétements du littoral de Beauport	76
TABLEAU	11.	Évaluation de la chalétisation riveraine sur la côte de Belmont – entre Beaumont et Cap Saint-Ignace	82
TABLEAU	12.	Qualité des installations septiques au Québec	88

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Quelle que soit la nature de l'activité humaine, celle-ci a toujours entraîné des perturbations du milieu naturel. Peu importants au début de la colonisation de la Nouvelle-France à cause de la faible densité de population et des différents types d'activités qui permettaient aux mécanismes régulateurs de la nature de régénérer les écosystèmes perturbés, les perturbations de même que les empiétements riverains et côtiers prirent de l'ampleur avec l'accroissement de la population.

L'accroissement de la population et de ses besoins devaient multiplier les incompatibilités entre les diverses formes d'activités humaines le long du Saint-Laurent, tant au niveau de l'utilisation de l'eau que dans le domaine des espaces riverains et côtiers.

Ainsi, la nécessité d'accroître l'exploitation des ressources naturelles, à laquelle s'est greffé un développement des installations industrielles et urbaines, a conduit à des empiétements sur le littoral; ces derniers se traduisent dans bien des cas par la destruction irréversible de paysages et d'habitats naturels.

Au Québec, le littoral renferme des milieux qui offrent une multitude de ressources; mais à cause des différents empiétements qu'il subit que ce soit par l'industrialisation, l'urbanisation et son infrastructure routière, l'exploitation agricole ou les activités récréatives, son existence de même que les espèces animales qu'il supporte sont maintenant sérieusement menacées de disparition. Le présent rapport tente de dresser un certain portrait de cette dynamique et de l'état d'altération du littoral québécois.

CHAPITRE 1. CARACTÉRISTIQUES ET RÉPARTITION DU LITTORAL QUÉBÉCOIS

1. CARACTÉRISTIQUES ET RÉPARTITION DU LITTORAL QUÉBÉCOIS

1.1 Caractéristiques du littoral québécois

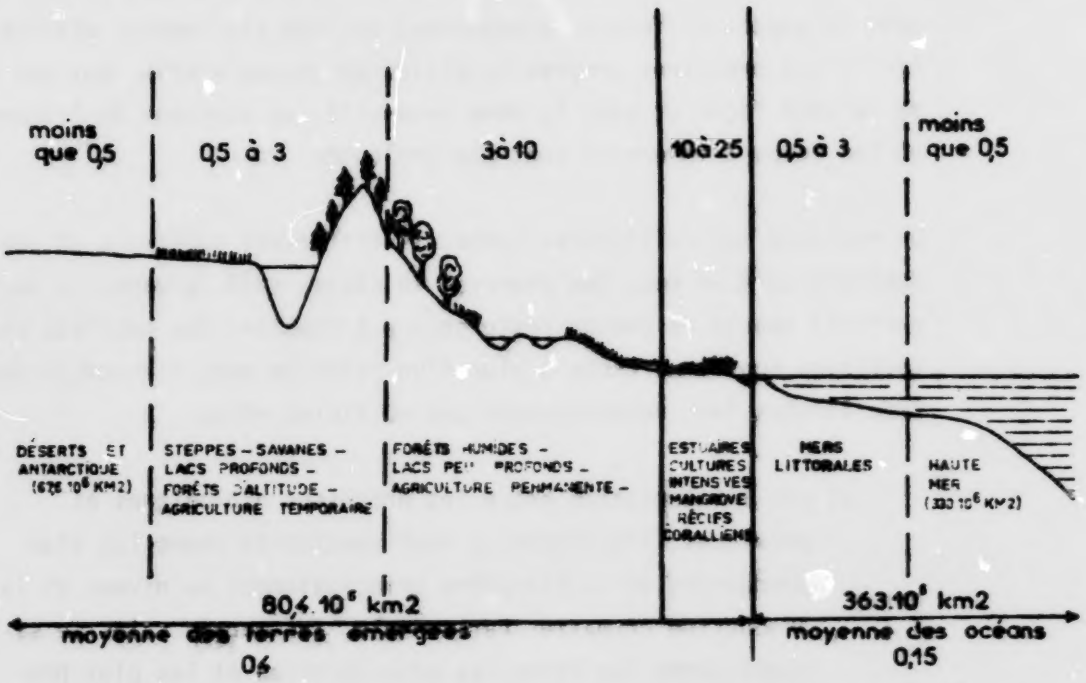
Le littoral est défini comme étant la surface comprise entre le niveau extrême de pleine mer supérieure et l'extrême de basse mer inférieure. Par le jeu des marées, le littoral est soumis à des temps d'immersion et d'émersion qui varient en fonction de l'altitude. Les pressions environnementales qui s'y exercent auront donc un impact différent dépendamment du lieu altitudinal affecté. Ainsi, les pressions propres au milieu aquatique n'affectent pas de la même façon et avec la même intensité les portions du littoral où les temps d'immersion sont peu prolongés.

On retrouve sur le littoral québécois différents substrats où prédominent soit le roc, les pierres, le sable, soit la vase. La superficie exacte de chacun reste encore à établir. Ces habitats intertidaux sont importants à plus d'un point de vue; l'ensemble des spécialistes leur reconnaissent ces multiples rôles:

a) par l'interaction entre les processus biologiques et physiques, les littoraux sont considérés comme les plus productifs de la biosphère principalement au niveau de la production primaire. Par exemple, les marais salés se situent parmi les aires les plus fertiles et les plus productives de notre planète (10 000 à 25 000 k cal/m^2-année) (figure 1).

b) les écosystèmes intertidaux servent, selon le cas, de lieux de reproduction, d'élevage, d'alimentation, de repos ou de protection contre les prédateurs. De ce fait, le littoral possède des organismes dont l'abondance et la diversité surpassent habituellement les habitats terrestres ou aquatiques adjacents.

FIGURE 1. IMPORTANCE DES MILIEUX CÔTIERS SUR LE PLAN DE LA PRODUCTION PRIMAIRE À TRAVERS TOUTE LA BIOSPHÈRE



La production brute annuelle est exprimée en milliers (10^3) de k cal/m^2.

(Reproduit de Dajoz, 1971. Précis d'écologie, Edition Dunod, Paris, d'après Odum 1971).

c) en milieu abrité, les processus de sédimentation et même d'épuration y sont importants. Outre le fait de stabiliser le substrat vaseux par un treillis de racines et de rhizomes, la végétation, en ralentissant la vitesse des courants, permet une sédimentation estivale et annuelle tout en participant à l'assainissement des eaux.

En milieu de sédimentation, certains éléments minéraux sont capturés par les végétaux; ils se combinent alors à différents nutriments qui à leur tour seront transformés puis libérés sous forme soluble et sous forme de débris organiques de toutes sortes, allant du microscopique aux matériaux plus consistants.

Ces matériaux sont alors assimilés par des organismes benthiques tels que les crevettes, les myes, les littorines, les moules, les insectes, pour aboutir aux poissons, aux oiseaux et aux mammifères.

d) par le jeu des marées, une partie importante de la biomasse produite par les différents écosystèmes intertidaux (45 %) est expédiée au large et devient donc assimilable pour la faune de l'estuaire, du golfe ou de la mer (Gauthier, Lehoux, Rosa, 1980).

e) en plus de limiter l'étendue des inondations et des marées, le littoral absorbe une partie des énergies dégagées par les tempêtes, ce qui a pour effet de prévenir bien des dégâts.

f) le littoral permet l'existence d'espèces animales qui constituent des ressources importantes pour l'homme.

Par exemple, dans les marais salés de Saint-André et de Saint-Denis à Kamouraska, on a relevé 77 espèces d'oiseaux dont plusieurs constituent un gibier de choix pour les

chasseurs. Sur le territoire des Cris de la Baie de James, des recherches ont démontré que plus de 150 000 oies et canards sont récoltés annuellement pour nourrir 6000 personnes, soit 25 oies ou canards par personne par année. Il en est de même pour de nombreux villages de la Basse Côte Nord où les oiseaux aquatiques fournissent un appoint alimentaire important.

g) le littoral offre un potentiel récréatif supérieur à tout autre type d'environnement.

1.2 Répartition du littoral au Québec

Le littoral québécois s'étend sur une très longue distance (figure 2); il couvre en fait plus de 9138 kilomètres (tableau 1). Pour évaluer cette longueur, nous avons dû effectuer une planimétrie sur des cartes à grande échelle si bien que la valeur exprimée reste approximative et minimale. Cette valeur devra être réévaluée de façon beaucoup plus précise afin d'en connaître l'étendue réelle en tenant compte des estuaires de rivières, des baies, des îles, des barachois, etc.

De par sa situation géographique et sa vaste étendue, le Québec possède différentes zones bioclimatiques (arctique, hémiarctique, subarctique, tempérée supérieure, tempérée humide)[1]; cette progression latitudinale confère au littoral une diversité et une richesse exceptionnelle. Cependant pour le présent travail, le littoral a été regroupé en trois territoires distincts: le territoire du Saint-Laurent, celui du Saguenay et celui du Grand Nord québécois (tableau 1).

1.2.1 Le territoire du Saint-Laurent

L'estuaire et le golfe sont les deux régions du Saint-Laurent où les marées exercent une influence sur le littoral.

---

[1] *sensu* Rousseau, J., 1952 et 1961.

FIGURE 2. RÉPARTITION DU LITTORAL QUÉBÉCOIS

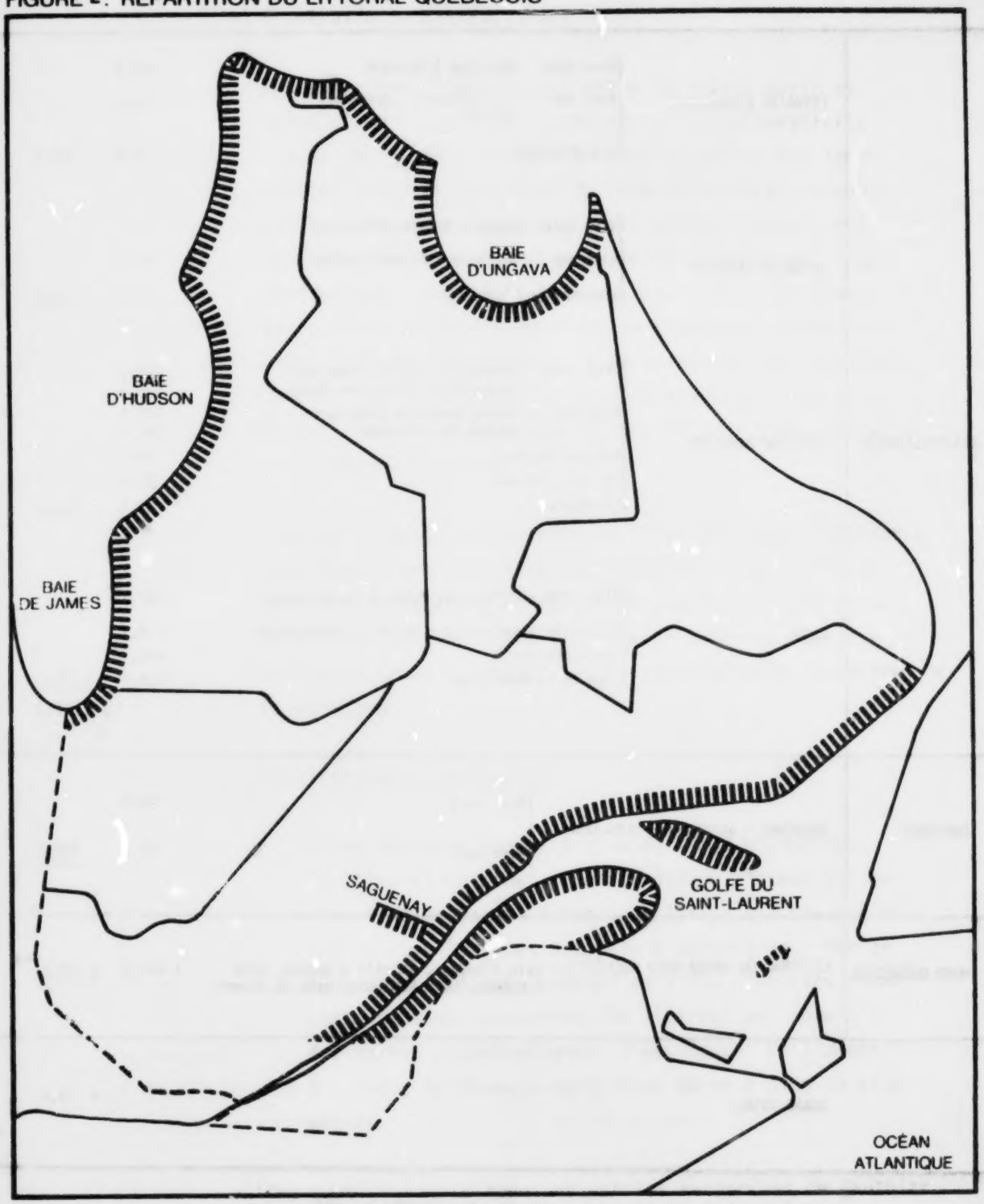


TABLEAU 1 LONGUEUR DU LITTORAL QUÉBÉCOIS (KM)

SAINT-LAURENT	ESTUAIRE LIMNÉTIQUE	Rive nord - Batiscan à Beaupré	140,1	
		Rive sud - Les Becquets à Berthier-sur-Mer	133,8	
		Ile d'Orléans	69,4	343,3
	ESTUAIRE SAUMÂTRE	Rive nord - Beaupré à Baie-Saint-Paul	56,4	
		Rive sud - Berthier à Pointe Ouelle	85,2	
		Archipel de Montmagny	113,4*	255,0
	ESTUAIRE MARITIME	Rive nord - Baie-Saint-Paul à Tadoussac	126,2	
		- Tadoussac à Pointe des Monts	310,5	
		Rive sud - Pointe Ouelle à Isle-Verte	100,9	
		- Isle-Verte à Matane	182,4	
		Ile aux Coudres	35,3	
		Ile aux Lièvres	25,2	
		Ile Verte	22,7	803,2
	GOLFE	Rive nord - Pointe des Monts à Blanc-Sablon	1 224,5**	
		Péninsule gaspésienne - Matane à Restigouche	834,7	
		Ile d'Anticosti	403,9	
		Iles de la Madeleine	318,7	2 781,8
				4 183,3
SAGUENAY	SAGUENAY - Shipshaw à Tadoussac	Rive nord	142,6	
		Rive sud	167,3	309,9
NORD QUÉBÉCOIS	LITTORAL DU GRAND NORD QUÉBÉCOIS - Baie d'Ungava, détroit d'Hudson, baie d'Hudson, baie de James, baie de Rupert		4 644,8	4 644,8***
	GRAND TOTAL:			9 138,0

Note: La longueur du littoral québécois a été mesurée à partir d'une échelle 1: 500 000 sauf* 1: 15 840
** 1: 1 000 000
*** 1: 4 000 000

A) L'estuaire du Saint-Laurent

Les estuaires s'intercalent entre le milieu marin et celui d'eau douce; ils possèdent certaines caractéristiques de ces deux milieux en plus de celles qui leur sont propres. La variation du taux de salinité, produit par le mélange des eaux douces et salées, fournit des biotopes variés. Quant au mode de circulation de l'eau, généralement stratifié à la rencontre de l'eau douce et de l'eau salée, il favorise le transport d'organismes vivants et des échanges de matières nutritives. Habituellement, les écosystèmes estuariens s'avèrent plus productifs que les écosystèmes marins et ceux d'eau douce pris individuellement.

L'estuaire du Saint-Laurent constitue lui aussi une source inestimable de nourriture dont dépendent une multitude de communautés animales et qui ne sauraient vivre et se développer dans un autre type d'environnement. Il se subdivise en trois parties[1]: l'estuaire limnétique, saumâtre et maritime.

1.- l'estuaire limnétique

D'une longueur approximative de 343,3 kilomètres, le littoral de l'estuaire limnétique s'étend sur la rive nord du Saint-Laurent, de Batiscan à Beaupré et sur la rive sud, des Becquets à Berthier-sur-Mer en plus d'inclure celui autour de l'île d'Orléans. Dans cette section laurentine, le littoral est soumis à des marées essentiellement d'eau douce. De l'amont à l'aval, le marnage varie d'un mètre à plus de cinq mètres.

---

[1] Ces subdivisions s'appuient sur les recherches de Gauthier (1980c) menées essentiellement sur le littoral.

Sur le plan vertical, l'hydrolittoral[1] comprend deux étages: l'un hydrophytique - capable de tolérer une submersion pouvant excéder 34 % du temps de la période de croissance - et l'autre hélophytique - capable de tolérer une submersion n'excédant pas 34 % du temps de la période de croissance. Chacun de ces étages possède deux sous-étages: l'un supérieur et l'autre inférieur (figure 3).

Les plantes hydrophytes émergentes sont présentes au niveau inférieur de l'étage hélophytique avec les herbacées et/ou les arbustes hélophytiques. La limite entre les deux sous-étages hélophytiques coïncide avec le niveau moyen supérieur du plan d'eau et un temps de submersion de 5,4 %. Une bande habituellement arborescente survient à l'étage hélophytique supérieur jusqu'à une ligne de récurrence des eaux de deux ans en vingt ans (Gauthier, 1979, 1981[2]).

L'étage hydrophytique inférieur comprend à la fois des plantes submergées et des plantes à feuilles flottantes, alors que la portion supérieure a une physionomie qui dépend principalement de l'abondance des plantes émergentes (Gauthier, 1979, 1981[1]). Toutefois, le brassage biquotidien de la marée fait en sorte que les plantes submergées et à feuilles flottantes sont presque absentes de l'estuaire limnétique.

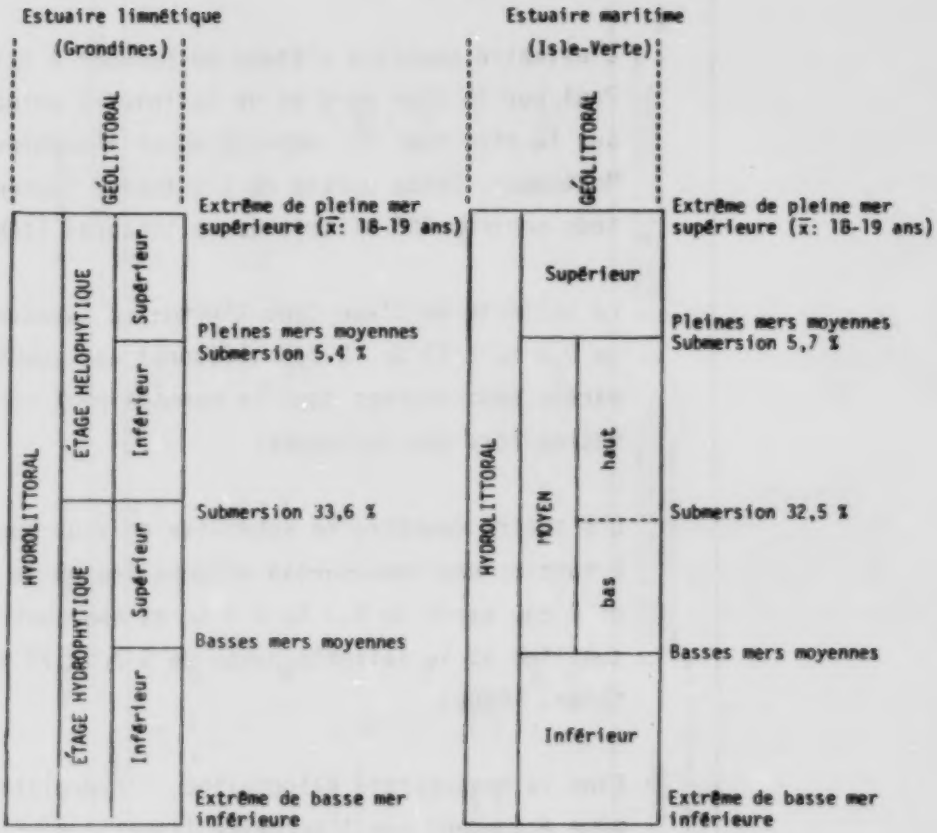
La superficie des marais intertidaux dans cette partie de l'estuaire est évaluée à plus de 5410 hectares (Dryade, 1980; tableau 2), localisés principalement sur la rive nord. C'est l'herbaçaie hydrophytique, dominée par le Scirpe américain (*Scirpus americanus*),

---

[1] Le littoral, au sens étroit, équivaut à l'hydrolittoral (*sensu* Gauthier, 1978).

[2] Gauthier, B., 1981 - sous presse.

FIGURE 3. ÉTAGEMENT DE L'HYDROLITTORAL LIMNÉTIQUE ET MARITIME DU SAINT-LAURENT



Tiré de: (Gauthier, B., 1981 - sous presse).

qui est la plus abondante (2330 hectares); elle représente près de 46 % de toute l'herbaçaie dominée par le Scirpe américain le long de l'estuaire du Saint-Laurent. Viennent au second rang les communautés hélophytiques où abondent les carex et les graminées (879 hectares).

2.- L'estuaire saumâtre

L'estuaire saumâtre s'étend de Beaupré à Baie-Saint-Paul sur la rive nord et de Berthier à pointe Ouelle sur la rive sud; il comprend aussi l'archipel de Montmagny. Cette partie de l'estuaire laurentin possède environ 255 kilomètres de littoral (tableau 1).

La salinité de l'eau dans l'estuaire saumâtre varie de 0,3 ‰ à 17 ‰. L'hydrolittoral est soumis à des marées semi-diurnes dont le marnage peut excéder sept mètres lors des équinoxes.

L'estuaire saumâtre se subdivise en deux sous-parties à savoir: une sous-partie oligohaline où la salinité de l'eau varie de 0,3 ‰ à 5 ‰ et une sous-partie mésohaline où la salinité passe de 5 ‰ à 17 ‰ (Gauthier, 1980c).

Dans la sous-partie oligohaline, l'hydrolittoral a le même étagement que l'estuaire limnétique. C'est d'ailleurs à ce seuil de salinité que plusieurs espèces d'eau douce arrêtent leur distribution (Gauthier, 1980). Quelques halophytes comme le *Carex paleacea*, le *Carex recta*, et le *Solidago sempervirens* font leur apparition. Malgré un certain appauvrissement floristique, les hélophytes et les hydrophytes émergentes sont cependant en nombre suffisant et déterminent le dynamisme végétal général (Gauthier, B., 1981 - sous presse).

TABLEAU 2 LOCALISATION ET SUPERFICIE DES MARAIS INTERTIDAUX LE LONG DU SAINT-LAURENT

			Longueur du littoral québécois (km)		Sc	B	Sc/R	Sa	Sp	Hs	Total	
SAINT-LAURENT	ESTUAIRE LIMNÉTIQUE	Rive nord - Batiscan à Beaupré	140,1		1 664	700	380				2 7[illegible]	
		Rive sud - Les Becquets à Berthier-sur-Mer	133,8		660	83	870				1 6[illegible]	
		Île-d'Orléans	69,4	343,3	-	-	-				1 [illegible]**	[illegible]
	ESTUAIRE SAUMÂTRE	Rive nord - Beaupré à Baie-Saint-Paul	56,6		186	-	-				186	
		Rive sud - Berthier à Pointe-Ouelle	85,2		1 [illegible]	283	6[illegible]				2 1[illegible]	
		Archipel de Montmagny	113,0***	255,0	1 [illegible],5	1 [illegible],5	-				2 [illegible],0	[illegible]
	ESTUAIRE MARITIME	Rive nord - Baie-Saint-Paul à Pointe des Monts	436,7					477	-	7[illegible]	1 [illegible]	
		Rive sud - Pointe-Ouelle à Isle-Verte (Cacouna)	100,9					1 [illegible]	447	[illegible]	2 [illegible]	
		- Isle-Verte à Matane	162,4					375	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
		Île aux Coudres	35,3					17	-	[illegible]	1[illegible]	
		Île aux Lièvres	25,2					4	-	7	[illegible]	
		Île Verte	23,7	[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	GOLFE	Rive nord - Pointe des Monts à Blanc-Sablon	1 224,8					[illegible]	-	1 [illegible]	1 [illegible]	
		Péninsule gaspésienne - Matane à Restigouche	800,7					83	37	1 [illegible]	1 [illegible]	
		Île d'Anticosti	480,8					-	-	-	-	
		Îles-de-la-Madeleine	318,9	[illegible]				197	-	1 [illegible]	1 [illegible]	[illegible]
				[illegible]	5 [illegible],5	2 [illegible],5	1 [illegible],0	2 [illegible],0	[illegible],0	[illegible]		[illegible]

Notes: * Tiré de: (Dryade, 1980)
** Valeur approximative évaluée à 60% de la superficie totale de l'hydrolittoral de "Bout-d'en-bas" de l'Île-d'Orléans d'après B. Gauthier et V. Lavoie (1973)
*** La longueur de l'hydrolittoral a été mesurée à partir d'une échelle 1: 15 000

Sc: herbaçaie dominée par le Scirpus americanus
B : herbaçaie où dominent les carex et graminées
Sc/R: complexe cartographique constitué de plantes émergentes et d'affleurements rocheux
Sa: herbaçaie dominée par la Spartina alterniflora
Sp: herbaçaie dominée par la Spartina patens
Hs: ensemble d'herbaçaies de la partie supérieure du marais salé.

Dans la portion mésohaline où la salinité varie de 5 ‰ à 10 ‰, les halophytes remplacent les hydrophytes et il n'y a que les hélophytes les plus tolérantes au sel qui persistent. L'étagement de l'hydrolittoral se rapproche davantage de celui du milieu marin (figure 3).

Dans la section la plus saumâtre de l'estuaire, dotée d'une salinité entre 10 ‰ et 17 ‰, le *Scirpus americanus* est remplacé sur l'hydrolittoral moyen par le *Spartina alterniflora*. Le tableau 2, tiré de l'étude de Dryade (1980), a dû être ajusté à cette réalité.

La superficie des marais saumâtres est évaluée à 4565 hectares; ceux-ci sont presque tous situés sur la rive sud (48 %) et dans l'archipel de Montmagny (48 %) (tableau 2). L'abondance de marais sur la rive sud est surtout reliée à des facteurs azonaux comme une pente générale relativement faible et la présence de vase, associée aux Basses terres du Saint-Laurent. De tout l'estuaire saumâtre c'est la sous-partie oligohaline qui possède le plus de marais intertidaux et ce dans une proportion d'environ 77 %[1].

3.- L'estuaire maritime

De Baie-Saint-Paul à la pointe des Monts et de pointe Ouelle à Matane, en incluant les îles aux Coudres, aux Lièvres et Verte, l'estuaire maritime possède près de 803 kilomètres de littoral. La salinité de l'eau dépasse 17 ‰ et la marée est de type mixte, principalement semi-diurne, avec une amplitude maximale moyenne de cinq mètres lors des grandes mers de vives eaux.

[1] Compilé à partir de Dryade, 1980.

La figure 2 montre que l'hydrolittoral, dans cette partie de l'estuaire, se subdivise en trois étages: supérieur, moyen et inférieur. L'étage supérieur, soumis à une submersion n'excédant pas 5,7 %, est caractérisé dans sa partie basse par le groupement à *Spartina patens*. Sur l'étage moyen, le sous-groupement à *Salicornia europaea* du groupement à *Spartina alterniflora* occupe toute la partie haute alors que sur la partie basse, on retrouve des peuplements de *Spartina alterniflora*. Le groupement à *Zostera marina* apparaît ocasionnellement dans les dépressions et les mares glacielles, alors que les Fucacées abondent sur les blocs glaciels (Gauthier, 1978).

L'étage inférieur débute au niveau des basses mers moyennes; celui-ci renferme des îlots de *Zostera marina* sur les fonds sableux et sablo-limoneux de même que des Fucacées, dont les Laminaires, sur du matériel plus grossier (Gauthier, 1978; 1981 - sous presse).

La superficie des marais intertidaux répertoriés est de 4417 hectares dont la majorité (68 %) se localise sur la rive sud (tableau 2) avec une prédominance d'herbaçaies dominées par la spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*) et la spartine étalée (*Spartina patens*). En effet, 63 % des herbaçaies à Spartine alterniflore et 92 % des herbaçaies à Spartine étalée du Québec s'y retrouvent.

Par ailleurs, les communautés algales deviennent abondantes en milieu maritime et s'associent aux marais pour enrichir l'estuaire. Les algues benthiques ont une grande importance dans l'hydrosphère pour le fonctionnement et l'équilibre de celle-ci puisqu'elles font aussi partie des organismes assurant la production primaire des mers. Les algues occupent une niche

importante dans les échanges chimiques entre l'atmosphère, l'eau et les sédiments. Ainsi, elles permettent une remise en circulation des éléments chimiques des eaux et elles contribuent avec le phytoplancton à la libération de l'oxygène essentiel à la vie aquatique et terrestre. Enfin, elles forment un maillon dans la chaîne alimentaire des crustacés, des mollusques et des poissons.

Leur organisation spatiale leur permet de créer des habitats variés et extrêmement importants pour la flore et surtout pour la faune marine. Que la marée montante les mette à flot ou que sa descente les couche, les algues ombragent et abritent. Sous elles, autour d'elles et sur elles, se créent des habitats nouveaux que viennent exploiter d'autres algues, d'autres animaux et qui créeront à leur tour d'autres milieux pour de plus petits organismes.

Ainsi, de nombreux animaux et végétaux marins entretiennent des relations étroites avec les algues benthiques que ce soit au niveau du couvert ou de la nourriture. À ce sujet, certaines espèces ont un besoin direct des algues pour leur subsistance (ex: oursins, mollusques). Enfin, d'autres espèces y trouvent soit un milieu de support (les organismes symbiotiques), soit un abri contre les prédateurs ou même un milieu de reproduction.

Considérée au niveau des grands océans, la production des macrophytes peut être minime comparativement à celle du phytoplancton, car la surface qu'ils occupent (2 % de la superficie des mers) est limitée en comparaison avec l'espace disponible aux algues planctoniques. Cependant, dans les estuaires, la surface occupée par les algues benthiques prend une valeur

relativement plus grande à cause du rapprochement des rives. L'étude réalisée par Breton-Provencher (1976) sur les algues benthiques de l'estuaire maritime du Saint-Laurent montre bien leur importance, en particulier pour leur apport en matière organique. Les observations réalisées à Cap-à-l'Orignal révèlent que la production annuelle de biomasse serait de 1,75 kg C/m^2/an par les algues benthiques comparativement à 603 g C/m^2/an par le phytoplancton. Des études citées par Breton-Provencher (1976) indiquent d'ailleurs que la biomasse d'algues peut être jusqu'à cent fois plus grande que celle du phytoplancton par unité de surface, si l'on ne considère que la zone adjacente à la côte.

Ainsi l'hydrolittoral inférieur et même moyen, par leur forte production primaire liée aux algues benthiques et par les relations qu'entretiennent de nombreux animaux et végétaux marins entre eux, jouent un rôle important au niveau de la biosphère.

B) Le golfe du Saint-Laurent

Le littoral du golfe longe la rive nord de la pointe des Monts à Blanc-Sablon, la péninsule gaspésienne de Matane à Restigouche, l'île d'Anticosti et les îles de la Madeleine. Il s'étend sur plus de 2781 kilomètres, soit plus du double de celui de l'estuaire. Le tableau 2 indique que les marais intertidaux couvrent 4167 hectares et sont répartis à peu près également entre la rive nord, la péninsule gaspésienne et les îles de la Madeleine. Il y a cependant peu de marais par rapport à l'étendue du golfe et en comparaison avec les autres parties de l'estuaire. Ceci s'explique par le fait que l'hydrolittoral du golfe est surtout constitué de substrats rocheux et sableux. Quant aux marais, ils ont tendance à se dévelop-

per sur les deltas et les fonds de baie là où la pente, la stabilité et la granulométrie des sols le permettent.

Les marais de Spartine alterniflore sont de faible superficie et les communautés de Spartine étalée deviennent très rares. Seules les herbaçaies, principalement celles de l'hydrolittoral supérieur, occupent de plus vastes étendues (tableau 2). Cependant, la superficie de ces herbaçaies doit être considérée avec prudence puisque les limites supérieures de la batture n'ont pas été clairement définies lors de la planimétrie, si bien qu'il peut y avoir surévaluation de leur étendue.

En ce qui concerne l'étagement, il présente certaines différences avec l'hydrolittoral de l'estuaire maritime à cause du climat plus frais et d'une marée de moindre amplitude; par exemple, le marnage aux îles de la Madeleine n'est que de quelques dizaines de centimètres alors qu'à Pointe-des-Monts, il est supérieur à deux mètres. Aussi, différents facteurs azonaux tels que la nature des sols peuvent déterminer des groupements végétaux particuliers; citons à titre d'exemple, certains sols calcaires sur la Côte Nord qui permettent l'établissement d'une végétation calcicole.

L'étude réalisée par Grondin et Melançon (1980) dans l'archipel de Mingan montre que l'hydrolittoral supérieur dans cette partie septentrionale du golfe est apparenté à celui de l'estuaire maritime pour ses communautés ouvertes de *Salicornia europaea*, de *Plantago oliganthos* et de *Carex maritima;* par contre, le *Spartina patens* y est absent. De plus, l'hydrolittoral moyen est dépourvu de toute végétation herbacée, y compris le *Spartina alterniflora*.

Par ailleurs, les études réalisées aux îles de la Madeleine (Grandtner, 1966; Beaumont et Chamberland, 1976) révèlent que les groupements végétaux des marais salés se situent plutôt en bordure des lagunes envahies régulièrement ou occasionnellement par une marée de faible amplitude. L'hydrolittoral supérieur s'apparente à celui observé dans l'estuaire maritime avec la présence notamment de *Spartina patens*. L'hydrolittoral moyen est pour ainsi dire inexistant de même que le *Spartina alterniflora* qui le caractérise tant en milieu estuarien. Enfin, l'hydrolittoral inférieur est peuplé d'algues marines et parfois de *Zostera marina*, de *Zannichellia palustris* ou d'hydrophytes d'eau saumâtre et même d'eau douce.

Pour l'ensemble du Saint-Laurent, près de 18 560 hectares de marais couvrent les quelque 4183 kilomètres du littoral (tableau 2). Si on considère le nombre d'hectares de marais intertidaux par kilomètre, ce qui devrait nous donner un indice de l'importance des marais pour chaque partie du Saint-Laurent, on remarque que c'est dans l'estuaire saumâtre et limnétique que la concentration de marais est la plus importante avec respectivement 17,9 ha/km et 15,7 ha/km; viennent ensuite l'estuaire maritime (5,4 ha/km) et le golfe (1,5 ha/km) avec des indices plus faibles.

On constate donc que c'est sur une distance d'à peine 300 kilomètres de long que la productivité en provenance des marais est la plus élevée. De par leur importance au niveau du Saint-Laurent, il importe donc que les marais de l'estuaire limnétique et saumâtre soient mieux protégés contre les interventions humaines. Cette protection s'avère aussi impérieuse pour la partie maritime étant donné leur plus grande rareté.

1.2.2 L'estuaire du Saguenay

Le littoral du Saguenay longe la rive nord et la rive sud sur près de 310 kilomètres entre Shipshaw et Tadoussac (tableau 1). L'estuaire du Saguenay présente certaines similitudes avec l'estuaire du Saint-Laurent en ayant chacun une partie limnétique (lotique), saumâtre et maritime (Gauthier, B. en préparation).

Étant donné le peu d'études réalisées à ce jour sur la zone intertidale, il nous est difficile d'évaluer la superficie occupée par les végétaux, les caractéristiques de l'hydrolittoral de même que son étagement. Cependant, on peut penser que les plantes le long du Saguenay jouent un rôle important dans le maintien de certaines espèces animales estuariennes au même titre que celles le long du Saint-Laurent. Par exemple, les marais de Saint-Fulgence ont toujours été reconnus comme site d'intérêt pour les oiseaux migrateurs.

1.2.3 Le Grand Nord québécois

Tout l'hydrolittoral du Grand Nord québécois est compris entre Killiniq et Fort-Rupert et s'allonge sur une longueur approximative de 4644 kilomètres.

La grande majorité des écosystèmes intertidaux est de type marin (mers d'Hudson et d'Ungava). Les milieux limnétiques et saumâtres se retrouvent à la faveur des estuaires de rivières et de ruisseaux coulant vers ces mers.

Bien que le milieu maritime prédomine, l'hydrolittoral du Grand Nord québécois offre tout de même une diversité dans la composition des organismes puisqu'il traverse différentes zones climatiques (arctique, hémiarctique et subarctique).

Les communautés végétales présentes diffèrent de celles décrites au niveau du Saint-Laurent. Citons, à titre d'exemple, le travail de Ringius (1980) sur l'hydrolittoral de la baie de James. Au niveau de l'hydrolittoral moyen, les groupements suivants ont été observés: *Potamogeton filiformis*, *Eleocharis spp.*, *Triglochin palustris* suivis de celui dominé par *Puccinellia phryganodes* dont le niveau correspondait à celui de *Spartina alterniflora* et de *Salicornia europaea* sur le Saint-Laurent. Enfin, à une altitude supérieure, on retrouve des herbaçaies où abondent *Carex salina*, *Puccinellia lucida*, *Triglochin maritima*, *Juncus balticus*, *Calamagrostis spp.*, *Potentilla anserina*, etc.

Long de 9130 kilomètres, le littoral québécois s'avère encore faiblement étudié dans son ensemble et ses sous-parties. Il y aurait donc lieu de poursuivre les inventaires de manière à renforcer le portrait que nous venons d'esquisser. Il importe aussi de bien évaluer la fragilité des écosystèmes afin de les soustraire aux pressions croissantes exercées par l'homme.

CHAPITRE 2. SITES PROTÉGÉS

2. SITES PROTÉGÉS

Devant la menace de disparition de certains oiseaux migrateurs, le parlement canadien vota en 1917 la Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs et en 1973, la Loi sur la faune du Canada afin d'assurer leur protection. Ceci donna naissance aux refuges, aux aires de repos et aux réserves. De par leur statut, ces sites sont à l'abri des empiétements ou détériorations physiques qui pourraient menacer les différentes espèces fauniques ou leur habitat.

2.1 Refuges

Dès 1920, la mise sur pied de réseaux de refuges s'avéra efficace pour la protection des oiseaux migrateurs et pour différentes espèces d'oiseaux aquatiques. Par exemple, les huit refuges de la Côte Nord comptent présentement des colonies d'oiseaux marins qui totalisent quelque 50 000 individus (Lemieux, S., 1980). Les macareux, marmettes, godes, goélands, mouettes, et autres qui viennent s'y reproduire représentent dans certains cas des pourcentages importants de leurs effectifs nord-américains.

Sur les 17 refuges du Québec, 12 sont situés dans la zone d'étude et ils totalisent une superficie de 40 809 hectares. De par leur statut, près de 88 kilomètres de littoral se trouvent ainsi à être protégés de toute activité humaine incompatible. Les refuges représentent 24 % de la longueur totale du littoral actuellement protégé (tableau 3).

2.2 Aires de repos

Cette formule des aires de repos permet d'établir une protection pour des habitats qui font l'objet d'une utilisation intense notamment par les oiseaux au cours de leurs haltes migratoires. Ainsi, les aires de repos du Cap Saint-Ignace, de Montmagny et de Saint-Vallier assurent aux grandes oies blanches et aux bernaches des sites à l'abri du dérangement et de la chasse intensive.

TABLEAU 3 CARACTÉRISTIQUES DES SITES PROTÉGÉS

Statut	Situation	Superficie approximative (ha)	Longueur approximative du littoral (km)
REFUGES			
1- Refuge de la baie de Bradore	51°26'N. 57°14'O. 51°22'N. 57°10'O.	110	6,7
2- Refuge de Saint-Augustin	51°07'N. 58°33'O.	5 092	16,0
3- Refuge des îles Sainte-Marie	50°19'N. 59°39'O.	2 590	14,5
4- Refuge de la baie des Loups	50°10'N. 60°17'O.	2 878	-
5- Refuge de l'île à la Brume	50°10'N. 60°31'O.	3 257	-
6- Refuge de Watshishou	50°16'N. 62°37'O.	8 741	27,2
7- Refuge de Betchouane	52°12'N. 63°13'O.	200	2,5
8- Refuge de l'île de Corossol	50°06'N. 66°23'O.	652	5,0
9- Refuge du Rocher Percé et de l'île Bonaventure	48°31'N. 64°12'O. 48°30'N. 64°10'O.	913 78	6,3
10- Refuge du Rocher aux Oiseaux	47°51'N. 61°08'O.	1 271	,8
11- Refuge de l'île aux Basques	48°12'N. 69°08'O. 48°11'N. 69°10'O. 48°09'N. 69°15'O.	647	4,9
12- Refuge de la baie de Boatswain	51°50'N. 78°50'O.	14 390	3,7
	Total:	40 809	87,6
AIRES DE REPOS			
1- Aire de repos de Saint-Vallier	46°53'N. 70°52'O.	404	5,8
2- Aire de repos de Montmagny	46°59'N. 70°35'O.	117	2,8
3- Aire de repos de Cap St-Ignace	47°02'N. 70°28'O.	133	2,3
	Total:	654	10,9
RÉSERVES NATIONALES DE FAUNE			
1- Réserve du cap Tourmente	47°00'N. 70°54'O.	2 330	10,6
2- Réserve de la baie de l'Isle-Verte	48°01'N. 69°21'O.	295	16,8
3- Réserve de la Pointe de l'Est	47°38'N. 61°27'O.	683	17,8
	Total:	3 308	45,2
PARC NATIONAL DE FORILLON	- -	24 605	25,4
PARC SAGUENAY (Projeté)	- -	37 490	193,0
	Total:	62 095	218,4
	Grand total:	106 866	362,1

Source: Service canadien de la faune.

D'une superficie de 654 hectares, ces trois aires de repos possèdent près de 11 kilomètres de littoral et représentent 3 % de toute l'étendue actuellement protégée.

2.3 Réserves nationales de faune

Sanctionnée en 1973, la Loi sur la faune du Canada permet d'acquérir des terres en vue d'étudier, de protéger et de faire connaître les oiseaux migrateurs et la faune en général. Cette formule vise la protection d'habitats critiques et vulnérables pour les oiseaux migrateurs.

Des six réserves au Québec, trois sont localisées dans la zone d'étude. Elles occupent une superficie de 3308 hectares et possèdent un peu plus de 45 kilomètres de longueur. Cette étendue correspond à 12 % du littoral compris dans les sites protégés.

En plus des refuges, aires de repos et réserves, nous devons ajouter le parc national de Forillon avec un littoral qui s'étend de Cap des Rosiers à Penouille, soit une longueur totale de 25,4 kilomètres.

Il faut de plus souligner le projet provincial du Parc Saguenay d'une superficie prévue de 375 kilomètres carrés (37 490 hectares) sous l'égide du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Si le projet est complètement réalisé, ce parc s'étendra le long des deux rives du Saguenay sur une distance totale de 193 kilomètres (92,5 km sur la rive nord et 100,5 km sur la rive sud).

En ne tenant compte que du Saguenay et du Saint-Laurent où se concentre la majorité de la population du Québec et où les empiétements sont le plus susceptible de se produire, on constate que l'étendue protégée (362 km) représente à peine 8 % de leur longueur totale du littoral (4 493,2 km).

CHAPITRE 3. DYNAMIQUE DES PRESSIONS HUMAINES SUR LE LITTORAL

3. DYNAMIQUE DES PRESSIONS HUMAINES SUR LE LITTORAL

3.1 Empiétements diffus

Le peuplement du Québec s'est développé principalement sur l'axe du Saint-Laurent et de ses tributaires alors que les voies d'eaux étaient les seuls moyens de communication. Comme il était impératif que le plus grand nombre possible de gens ait un accès direct aux voies d'eau, le système agraire, le rang, se développa donc à partir de ces axes de circulation naturelle. L'avantage du premier rang était notamment de permettre au plus grand nombre de familles d'avoir un accès facile aux ressources, surtout pour l'approvisionnement en poisson et sauvagine qui, à l'époque, constituaient d'importantes ressources alimentaires. En plus de la pêche et de la chasse, les habitants tiraient profit du littoral par le pâturage et l'extraction de fourrage et d'engrais végétaux, pratiques encore courantes de nos jours dans quelques localités du Québec.

C'est donc avec l'occupation des terres en bordure du Saint-Laurent que les empiétements commencèrent à se produire. De faible intensité et peu importants à l'époque, ils continuèrent néanmoins à s'exercer et à prendre de l'ampleur avec l'accroissement de la population.

L'exploitation des ressources naturelles s'est développée en général au même rythme que la population afin de répondre à ses besoins sans cesse croissants. Cette exploitation des ressources naturelles s'est faite et continue à se faire au détriment de l'espace naturel. Le littoral subit des empiétements de nature diverse que ce soit par l'agriculture, la pêche, le commerce, le lotissement, les activités récréatives ou autres. Il en résulte un empiétement systématique de tous les espaces libres autour des foyers de population.

Par exemple, les sols dans la partie supérieure du littoral sont soumis à des pressions constantes de la part des agriculteurs afin d'être récupérés (Isle-Verte, Kamouraska, La Pocatière, île aux Grues) avec comme résultat la disparition d'habitats naturels pour certaines

espèces d'oiseaux. En plus de l'empiétement produit, l'utilisation de pesticides, herbicides, etc. entraîne une pollution des eaux, une dégradation du sol et une détérioration des différents écosystèmes intertidaux.

La pêche commerciale dans les eaux estuariennes[1] et sur le littoral (ex.: anguille qui représente environ 70% de toutes les prises canadiennes), l'extraction d'algues et de mollusques sont différents types d'exploitation qui, s'ils sont pratiqués de façon inappropriée et abusive, engendrent un déséquilibre entre les différents écosystèmes aquatiques et menacent la prospérité de la faune ichtyologique. Sans compter que ces types d'exploitation nécessitent des infrastructures (entrepôts, quais, ports, etc.) qui ont des impacts négatifs sur l'environnement.

Quant aux ressources récréatives, elles sont de plus en plus exploitées par la chalétisation riveraine, les terrains de camping, les centres de villégiature, la chasse et la pêche sportive de même que par la navigation de plaisance. L'empiétement qui en résulte provoque une détérioration ou une destruction d'écosystèmes intertidaux en plus de la dégradation de la qualité de l'eau (fuites d'essence, rejets d'égout, etc.).

Mais en plus des empiétements diffus produits par l'exploitation des ressources naturelles, deux phénomènes extrêmement importants sont responsables des empiétements complets et de la destruction irréversible des écosystèmes intertidaux: il s'agit de l'industrialisation et de l'urbanisation.

3.2 Industrialisation

Le développement de l'industrie n'a été possible qu'avec le développement au préalable d'infrastructures telles que: ports, routes, voies

---

[1] Évaluée en 1975 à 116 486 900 lbs (Sources B.S.Q).

ferrées, etc. C'est à partir de la fin du siècle dernier que le Québec commença à s'industrialiser. L'établissement des principaux centres industriels, Montréal, Trois-Rivières et Québec, se fit d'abord à proximité des voies d'eau où le transport maritime était le seul moyen de communication. Vint plus tard le chemin de fer qui longea, dans bien des cas, le Saint-Laurent afin de relier les différentes municipalités riveraines et pour y desservir leurs ports. Pour des raisons d'efficacité et d'économie, les entreprises et les manufactures s'établirent près des centres de distribution ferroviaire, soit principalement au centre des villes et près des ensembles portuaires. Plus tard, le développement du système routier vint influencer l'emplacement des industries à la périphérie des villes, soit vers l'arrière-pays ou même vers la façade aquatique.

Mais les pressions provoquées par les industries ne se résument pas seulement par des empiétements physiques. Elles peuvent aussi être produites par la pollution des eaux qui affecte tout autant le littoral. La pollution (exprimée en DBO_5), engendrée par l'ensemble du secteur manufacturier au Québec, équivaut globalement à celle produite par environ 40 millions de personnes[1] (annexe 1). L'eau est utilisée par l'industrie à quatre fins principales: a) comme matière première directe, b) comme agent caloporteur, c) comme produit à l'intérieur du procédé industriel et d) comme moyen d'évacuation des déchets. Après son utilisation, elle est le plus souvent rejetée sans avoir été débarrassée de ses impuretés. De ce fait, l'industrie est à l'origine d'environ 60 à 70% de la pollution organique au Québec[1], sans compter la pollution par les substances difficilement biodégradables qui présentent généralement un caractère de toxicité (annexe 2).

Comme on peut le constater, la pression exercée sur le littoral par les industries est double soit par un empiétement physique sans cesse croissant, soit par une pollution des eaux.

---

[1] OPDQ - BSQ, Banque de données statistiques par bassin hydrographique, Québec, 1978.

3.3 Urbanisation

Sous l'effet combiné de l'industrialisation, de l'évolution des moyens de transport et de communication et de l'élévation générale du niveau de vie, le rythme de croissance des villes s'accéléra considérablement entre 1941 et 1966. Aujourd'hui, plus de 75 % de la population du Québec vit dans des zones urbanisées[1].

Cet accroissement de la population s'est traduit par des empiétements toujours croissants des espaces libres pour des logements, routes, lieux de travail et de détentes, etc. au détriment des espaces naturels terrestres et aquatiques.

Tout comme les industries, les villes sont responsables de la pollution des eaux. Pour l'ensemble du territoire québécois, les rejets d'eaux usées par les villes totalisaient, en 1976, 484 939 kilogrammes par jour de matières biodégradables, 88 170 kilogrammes d'azote, 11 336 kilogrammes de phosphore et 571 220 kilogrammes de matières solides en suspension[2]. À cela, il faut ajouter d'autres charges de pollution apportées par les eaux de ruissellement provenant des zones urbanisées. Les eaux de pluie qui ruissellent sur les voies publiques, sur les toitures et les terrains entraînent toutes sortes de déchets minéraux et organiques (des limons, de la terre, du sable, sel, etc.) et toutes sortes de polluants (hydrocarbures, pesticides, détergents, plomb) dont certains sont toxiques. On estime à 1700 milligrammes par litre, les solides en suspension dans les égouts pluviaux et à 2166 milligrammes par litre, les solides totaux. Selon que ces eaux de ruissellement seront canalisées vers un système d'égout pluvial, unitaire ou séparatif et selon la présence ou non d'un poste d'épuration, les nuisances occasionnées aux eaux de surface varieront en intensité (annexe 3).

---

1 Source: Statistique Canada, 1971. Recensement du Canada.

2 Source: B.S.Q., 1978. Québec.

Au Québec, la majorité des eaux usées municipales est déversée directement dans les cours d'eau sans traitement préalable; à peine le tiers des 1500 municipalités québécoises sont desservies par des réseaux d'égout. Par ailleurs, on dénombrait en 1977, 340 usines d'épuration dont 185 seulement desservaient des municipalités; les autres usines d'épuration (155) traitaient l'eau des établissements publics. Or, plus d'une centaine offrent actuellement un rendement inacceptable en raison de leur faible capacité de traitement ou dû à des problèmes d'infiltration dans les réseaux. En outre, certaines usines ne traitent qu'une partie des eaux usées de la municipalité puisqu'elles ne sont pas reliées à tout le réseau d'égout. Il n'y a donc que 10 % des rejets de la population totale du Québec qui subissent un traitement avant d'atteindre les cours d'eau. De plus, aucune de ces usines n'a été conçue pour enlever les éléments toxiques (Belzile, Lavigne, Lemieux et Veilleux, 1980).

Ainsi, en plus de continuellement gruger un peu plus les espaces naturels, l'urbanisation, tout comme l'industrialisation, génère des pressions physico-chimiques sur le littoral par le rejet de leurs eaux usées.

Pour le territoire étudié, on dénombre 231 municipalités riveraines regroupant 14 % de la population du Québec (tableau 4). C'est dans l'estuaire limnétique que la densité de population est la plus élevée avec 236,7 personnes/km^2. Cette concentration de population s'explique en partie par une activité agricole et industrielle importante et par la présence de la Communauté urbaine de Québec. Bien que la densité de population calculée ne soit pas tout à fait représentative de la population vivant au voisinage immédiat du littoral, étant donné que la répartition de la population et l'étendue des municipalités s'étendent sur plusieurs kilomètres de profondeur par rapport à la rive, elle nous donne néanmoins un indice de la pression environnementale qu'exerce la population dans une région donnée. Cette pression peut se définir par la somme des activités humaines agissant sur un territoire donné. Ainsi, plus la densité de population dans une région donnée est élevée, plus la

TABLEAU 4 PRESSIONS SUR LE LITTORAL QUÉBÉCOIS PAR LES MUNICIPALITÉS RIVERAINES

			Longueur du littoral québécois (km)		MUNICIPALITÉS RIVERAINES (1) Nombre	Population		Superficie (km²)		Densité	
SAINT-LAURENT	ESTUAIRE LIMNÉTIQUE	Rive nord - Sorel-Tracy à Donnacona	140,1		22	367 549		1 001,5		367,0	
		Rive sud - Les Becquets à Berthier-sur-Mer	133,8		16	55 308		576,5		96,9	
		Île d'Orléans	69,4	343,3	6	5 068	417 925	194,6	1 772,6	27,0	235,7
	ESTUAIRE SAUMÂTRE	Rive nord - Donnacona à Baie-Saint-Paul	56,4		5	7 640		748,3		10,2	
		Rive sud - Berthier à Pointe Ouelle	85,2		10	43 205		1 121,9		38,5	
		Archipel de Montmagny	113,4*	255,0	1	215	51 060	24,8	1 890,1	8,6	27,0
	ESTUAIRE MOYEN	Rive nord - Baie-Saint-Paul à Tadoussac	126,2		13	14 791		1 267,4		11,7	
		- Tadoussac à Pointe des Monts	310,5		19	42 137		3 641,5		11,6	
		Rive sud - Pointe Ouelle à Isle-Verte	100,9		13	22 233		472,6		47,0	
		- Isle-Verte à Matane	182,4		17	61 295		878,9		69,7	
		Île aux Coudres	36,3		3	1 711		54,3		31,5	
		Île aux Lièvres	25,2		–	—		—		—	
		Île Verte	22,7	803,2	1	121	142 988	11,2	6 325,0	10,8	22,6
	GOLFE	Rive nord - Pointe des Monts à Blanc-Sablon	1 234,5**		16	52 109		11 294,4		4,7	
		Péninsule gaspésienne - Matane à Restigouche	634,7		48	94 216		6 318,2		14,9	
		Île d'Anticosti	403,9		1	293		7 923,2		0,04	
		Îles de la Madeleine	318,7	2 791,8	8	13 619	134 133	200,2	25 718,0	68,0	5,2
				4 182,3			745 466		58 712,4		
SAGUENAY	SAGUENAY - Shipshaw à Tadoussac	Rive nord	142,6		4	5 713		611,6		9,3	
		Rive sud	167,3	309,9	7	141 302	147 015	2 111,8	2 723,3	66,9	53,9
NORD QUÉBÉCOIS	LITTORAL DU GRAND NORD QUÉBÉCOIS - Baie d'Ungava, détroit d'Hudson, baie d'Hudson, baie de James, baie de Rupert		4 644,8	4 644,8***	10	12 129	12 129	488,0	488,0	24,9	24,9
	GRAND TOTAL:			9 130,0	231		904 560		88 885	Densité moyenne: 23,3	
	POPULATION DU QUÉBEC:		–		–		6 240 476		–		–
	SUPERFICIE TOTALE DU QUÉBEC:		–		–		–		1 544 220,4		–
	DENSITÉ MOYENNE AU QUÉBEC:		–		–		–				4
	EN POURCENTAGE (QUÉBEC vs MUNICIPALITÉS)		–		–		14,5		58,		–

Note: La longueur du littoral québécois a été mesurée à partir d'une échelle 1: 500 000 sauf* 1: 15 840
** 1: 1 000 000
*** 1: 4 000 000

(1) Source: Répertoire des Municipalités du Québec 1977.

somme des activités humaines sera grande et conséquemment, plus le poids des pressions exercées sera important.

Pour l'estuaire saumâtre et maritime, les densités de population sont respectivement de 27,0 et 22,4 personnes/km^2. Par contre, le golfe du Saint-Laurent n'a qu'une densité de 5,2 personnes/km^2; cette valeur relativement faible s'explique par le fait que la superficie des municipalités est particulièrement grande. Le Saguenay représente la deuxième région en importance avec une densité de population de 53,9 personnes/km^2 (tableau 4).

Quant au territoire du Grand Nord québécois, nous avons attribué une superficie moyenne de 25 km^2 à chacune des 18 municipalités ou communautés amérindiennes, car c'est surtout à l'intérieur de ce territoire que l'activité des autochtones est la plus grande; dépassée cette limite, l'impact de leurs activités sur l'environnement est presque nul. Ainsi, la densité de population observée pour ce territoire dépasse sensiblement la densité de population moyenne de tout le Québec (23,3 personnes/km^2) avec une valeur de 26,9 personnes/km^2; celle-ci s'apparente avec les valeurs obtenues pour l'estuaire saumâtre et maritime du Saint-Laurent.

C'est donc l'estuaire limnétique, l'un des secteurs où le littoral est le plus productif, qui subit le plus de pressions de la part de la population. Sa forte concentration provoque des empiétements et une pollution du milieu aquatique sans cesse accrus.

On peut encore chercher à illustrer ces pressions humaines en ayant recours à des organismes benthiques tels les mollusques marins. Nous verrons qu'en milieu maritime où les densités de population paraissent moindres, la qualité de l'habitat s'avère déjà très amoindrie. Les mollusques (huîtres, myes, moules) se nourrissent par filtration et agglutinent les polluants qu'ils retirent des eaux et des sédiments environnants. Parmi les plus importants de ces contaminants, du point de vue de la santé publique, se trouvent les bactéries coliformes fécales (Anonyme, 1978).

Depuis 1974, un comité fédéral-provincial est chargé du contrôle des zones à coquillages du Québec; tant bien que mal, ce comité tente de surveiller et de suivre ce dossier. Ainsi, lorsque l'indice des bactéries fécales dépasse le maximum permis, les zones affectées sont fermées à la récolte commerciale et domestique des coquillages. Il ressort de cette compilation inédite (tableau 5) que les parties maritimes du Saint-Laurent et du Saguenay totalisent pas moins de 160 zones co-

TABLEAU 5. LONGUEUR DU LITTORAL MARITIME ET ZONES COQUILLIÈRES FERMÉES, QUÉBEC 1981

		long. absolue (km)	long. fermées (km)	long. fermées (%)	Nombre de zones fermées
SAINT-LAURENT: Estuaire maritime	Rive nord	436,7	20,1	4,5	5
	Rive sud	283,3	171,1	60,4	25
	Ile aux Coudres	35,3	2,6	7,4	1
	Ile aux Lièvres	25,2	—	—	—
	Ile Verte	22,7	—	—	—
SAINT-LAURENT: Golfe	Rive nord	1224,5**	250,3	20,4	38
	Péninsule gaspésienne	834,7	357,0	42,8	66
	Ile d'Anticosti	403,9	—	—	—
	Iles de la Madeleine	318,7	33,5	10,5	15
SAGUENAY[1]		309,9	197,4	63,7	10
	TOTAL	3894,9	1032,0	26,5	160

[1] Inclut les sections limnétique et saumâtre

Note: La longueur du littoral québécois a été mesurée à partir d'une échelle 1: 500 000 sauf: **1: 1 000 000

La longueur des zones fermées a été mesurée à partir d'une échelle au 1: 50 000.

quillères fermées à toute exploitation ou récolte de coquillages dont la plupart des bancs réputés commerciaux. Le Saguenay se trouve pratiquement pollué sur toute sa longueur (>63,7 %); la rive sud de l'estuaire maritime laurentin et la péninsule gaspésienne sont aussi lourdement affectées avec respectivement 60,4 % et 42,8 % de leur littoral qui est pollué et fermé. Dans l'ensemble, 26,5 % du littoral québécois méridional est présentement fermé à cause de la pollution humaine; précisons qu'il s'agit là d'un minimum car plus du quart des zones coquillères n'ont pas été évaluées bactériologiquement. Ces données confirment bien ce que les indices de densité ou de population riveraine (tableau 4) nous indiquaient de façon plus globale et moins précise.

Non seulement le peuplement francophone s'est étendu le long du littoral mais une véritable civilisation laurentienne s'est développée selon un type d'organisation de l'espace à partir du Saint-Laurent. L'exploitation des ressources a amené différentes sortes d'empiétements qui ont fait disparaître un certain nombre d'habitats et qui continuent de menacer leur existence. On n'a qu'à penser aux marais salés de Pointe-au-Père qui sont en partie remblayés, à ceux de Sacré-Coeur ravagés par des véhicules tous terrains qui les labourent lorsqu'ils vont à l'Îlet Canuel, à ceux de l'Isle-Verte qui ont été réduits par des activités agricoles de même qu'à ceux de La Pocatière, à ceux de Rivière-du-Loup et de Beauport qui ont été amputés par les autoroutes 20 et 440, à ceux de Cacouna morcelés par le projet portuaire et qui sont condamnés à plus ou moins brève échéance par le complexe industriel, à ceux de Saint-André éliminés en partie par l'agriculture et le développement résidentiel et à ceux de Kamouraska menacés d'endiguement, etc. Nous pourrions multiplier les exemples pour l'estuaire du Saguenay de même que pour le Grand Nord québécois où le harnachement des rivières modifie les estuaires.

Dans les chapitres suivants, nous tenterons d'évaluer plus correctement l'importance des empiétements et pressions associés à la présence humaine.

CHAPITRE 4. EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL PAR L'EXPLOITATION AGRICOLE

4. EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL PAR L'EXPLOITATION AGRICOLE

Les agriculteurs ont depuis longtemps exploité les ressources que renferme le littoral soit pour l'extraction d'engrais végétaux, pour le fourrage, pour le pâturage, ou encore à des fins de culture. Cependant, depuis quelques années, les pressions exercées vont en s'intensifiant et il y a une diminution sensible de l'étendue des marais au profit principalement des terres agricoles.

L'intervention humaine ne se limite plus à la fauche occasionnelle mais elle s'attaque à l'endiguement des marais par l'installation d'un réseau de canalisation qui s'avance progressivement sur tout l'étage supérieur. Habitats naturels uniques où la productivité primaire est très élevée, les marais subissent ainsi des empiétements irréversibles qui détruisent des aires de nidification et d'alimentation essentielles à la survie de plusieurs espèces animales.

4.1 Exploitation des algues benthiques

Les cultivateurs côtiers connaissent depuis longtemps la valeur des algues comme engrais végétal. Les algues étant des extracteurs efficaces de matière minérale, l'engrais produit, en plus de donner une meilleure structure au sol, est de 0,5 à 2 fois plus riche en azote, phosphore et potassium que le fumier de ferme.

Cet emploi des algues par les agriculteurs et les horticulteurs, même s'il est occasionnellement pratiqué de nos jours, reste marginal et n'entraîne que de faibles perturbations locales sur le littoral.

Mais en plus de leur emploi comme engrais, les algues peuvent être aussi exploitées pour l'alimentation sous formes d'huile, de farine, de gelée, sel, etc. Elles favorisent la croissance des animaux d'élevage,

améliorent la qualité et le rendement de leurs produits et redonnent force aux animaux fatigués et anémiés. Dans le domaine de l'utilisation industrielle, les algues brunes et rouges sont d'un grand intérêt pour la formation de dérivés tels que: l'algine, l'acide alginique, les alginates, l'agar-agar et la carraghéenine qui entrent dans la fabrication de divers produits. Les algues sont aussi utilisées dans le domaine médical, pharmaceutique et celui des cosmétiques.

À notre connaissance, il n'y a pas encore d'exploitation industrielle des algues au Québec bien qu'une demande ait déjà été faite dans ce sens et que des lettres d'intention, en vue de l'émission de permis d'exploitation d'algues, aient été émises par Pêches et Environnement Canada et par le ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme du Québec. Suite à un avis émis par le Conseil consultatif de l'Environnement en 1978 sur les répercussions que pourrait avoir une telle exploitation sur les écosystèmes marins, la Direction générale des pêches maritimes du Québec, en collaboration avec l'O.P.D.Q.[1], a entrepris une étude sur les stocks de laminaires de la baie des Chaleurs. Cette étude porte sur la localisation, la biomasse et la composition spécifique des stocks de laminaires, sur la croissance, la régénération et la reproduction des laminaires composant ces stocks et l'effet de la dénudation des zones par une exploitation industrielle.

L'exploitation industrielle des algues, réalisée dans les provinces maritimes du Canada et à l'étranger, montre que des perturbations importantes se produisent aussi bien sur leur habitat que sur les algues elles-mêmes, si elle est pratiquée de façon abusive et incontrôlée. Par conséquent, lorsqu'on envisage l'exploitation des algues benthiques, ce n'est pas seulement à la ressource en tant que telle qu'il faut penser, mais également à la protection de l'habitat et aux relations qu'entretiennent les algues avec les autres organismes du milieu.

---

1 Office de planification et de développement du Québec.

Une intervention majeure dans ces habitats risquerait d'entraîner des effets importants sur l'équilibre des écosystèmes marins et estuariens avec de graves conséquences aussi bien pour la pêche que pour l'industrie et le tourisme. Une attention spéciale doit donc être apportée avant de procéder à l'exploitation intensive des algues.

4.2 Exploitation fourragère et le pâturage dans les marais

4.2.1 Exploitation fourragère

Relativement importante jusqu'au début du siècle, la fauche des herbaçaies naturelles comme fourrage ne se limite aujourd'hui qu'à quelques endroits au nord de l'île d'Orléans, à l'île aux Grues, à l'île aux Oies, à l'île aux Coudres et dans la région de Kamouraska.

La fauche qui est pratiquée de nos jours, principalement dans la partie supérieure du marais, ne se fait qu'à l'aide de machinerie agricole. L'utilisation de cette machinerie provoque un aplanissement de la topographie et un tassement du sol. Il en a résulté un changement des caractéristiques physiques du sol, une modification du drainage et un changement dans la répartition des formations végétales.

La pratique de la fauche a fait disparaître certaines espèces végétales et en a favorisé l'introduction de nouvelles, avec comme effet une transformation sensible de la physionomie des marais intertidaux et probablement de leur productivité.

Bien que le déséquilibre qui en résulte ait des répercussions sur la faune, les impacts sur les marais restent néanmoins limités puisque cette pratique est peu répandue de nos jours et tend même à diminuer.

4.2.2 Pâturage

Le pâturage se fait surtout au niveau de l'estuaire limnétique et saumâtre, là où l'étendue du littoral le permet; plus en aval, les marais de Baie-Saint-Paul, Kamouraska, Isle-Verte, etc. sont aussi utilisés par les animaux de la ferme. Principalement pratiqué à l'étage supérieur et parfois à l'étage moyen du marais, le pâturage provoque la disparition de certaines espèces végétales qui ne peuvent supporter le broutage. La disparition de ces espèces du marais permet alors à d'autres espèces indigènes de s'étendre davantage, rompant ainsi l'équilibre préexistant.

Quant au passage répété du bétail, il peut provoquer notamment l'affaissement du bord des rigoles et la destruction de microformes comme, par exemple, les mares. Celles-ci, façonnées par l'action simultanée des glaces, de l'érosion et de la salinité, sont des espaces vitaux pour plusieurs espèces animales. En effet, les mares intertidales contiennent une multitude d'invertébrés qui servent de nourriture à plusieurs espèces d'oiseaux comme les canards barbotteurs, le bihoreau, le grand héron et le canard noir. La destruction de ces mares créerait donc des perturbations qui affecteraient l'équilibre écologique des marais salés.

Le pâturage pratiqué sur le littoral, précédé au besoin d'une coupe des arbustes et des arbres, peut donc occasionner des perturbations locales importantes et ajouter ainsi une pression supplémentaire. Faisons remarquer néanmoins que cette pratique ne s'accroît guère depuis au moins une décennie.

4.3 Agriculture

Bien que les empiétements agricoles récents s'exercent un peu partout le long du littoral, une partie importante de ceux-ci se produisent dans les marais à Spartines de l'estuaire saumâtre et maritime du Saint-Laurent.

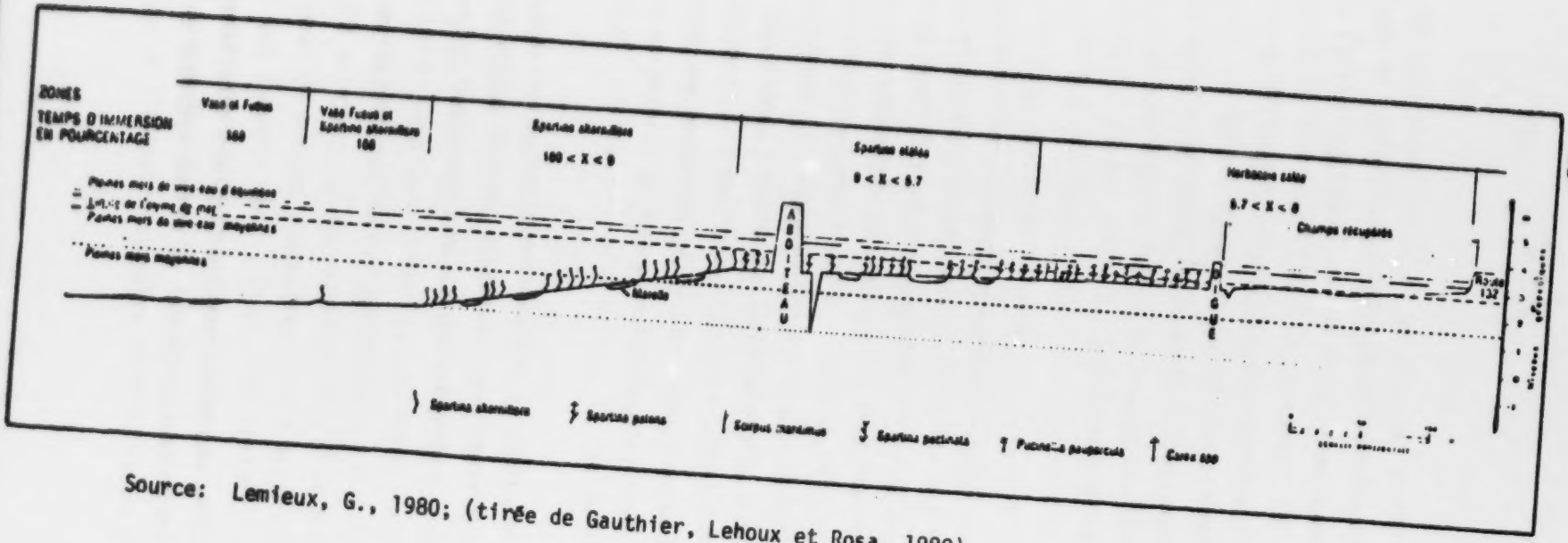
Pour récupérer les sols de la partie supérieure des marais afin de les transformer en des terres agricoles, on procède à la mise en place d'aboiteaux au niveau de l'herbaçaie salée et de la zone à Spartine étalée (*Spartina patens*) (figure 4). L'aboiteau est constitué d'une digue en terre pourvue d'un dispositif d'évacuation des eaux de drainage ou de blocage des eaux salées des marées; il est accompagné d'un canal intérieur parallèle à la digue (figure 5). Pour faciliter l'assèchement des champs, un réseau de drains souterrains vient compléter l'endiguement.

La mise en valeur des terrains récupérés peut être dispendieuse et n'aboutir qu'à des résultats mitigés. En effet, la culture pratiquée dans l'herbaçaie salée et l'étage supérieur à Spartine étalée se fait dans des sols fortement saturés en ions Na^+, faibles en calcium, où le drainage contribue à faire augmenter l'acidité des sols par l'oxydation des sulfures. Par ailleurs, pour éviter la dispersion de l'argile lors du lessivage du sel par l'eau de pluie, il faut ajouter du calcium ; sinon, il y aura imperméabilisation du sol. Ainsi, ces terres nécessitent pour être cultivées, en plus du drainage, un chaulage massif de pierre à chaux pouvant varier de 10 à 125 tonnes par hectare (Benoît, 1980), afin d'une part de combattre cette acidité et d'autre part, de déplacer le sodium par le calcium dans la capacité d'échange du sol.

Mais en dépit de ces conditions précaires et mal documentées, les pressions exercées sur les marais par les cultivateurs afin d'étendre leurs cultures n'en continuent pas moins de s'exercer.

C'est ainsi qu'après avoir subi des pertes générales au niveau de l'herbaçaie salée, on constate que les prairies à Spartine étalée semblent aussi avoir significativement diminué au cours des trente dernières années (Lemieux, G., 1980). L'empiétement des marais intertidaux, par la mise en place d'aboiteaux et des structures de drainage, a pour conséquence de transformer un milieu hydrique en un milieu plus xérique.

FIGURE 4. PROFIL DU MARAIS INTERTIDAL DE KAMOURASKA
(SAINT-DENIS - SAINT-LOUIS)



Source: Lemieux, G., 1980; (tirée de Gauthier, Lehoux et Rosa, 1980).

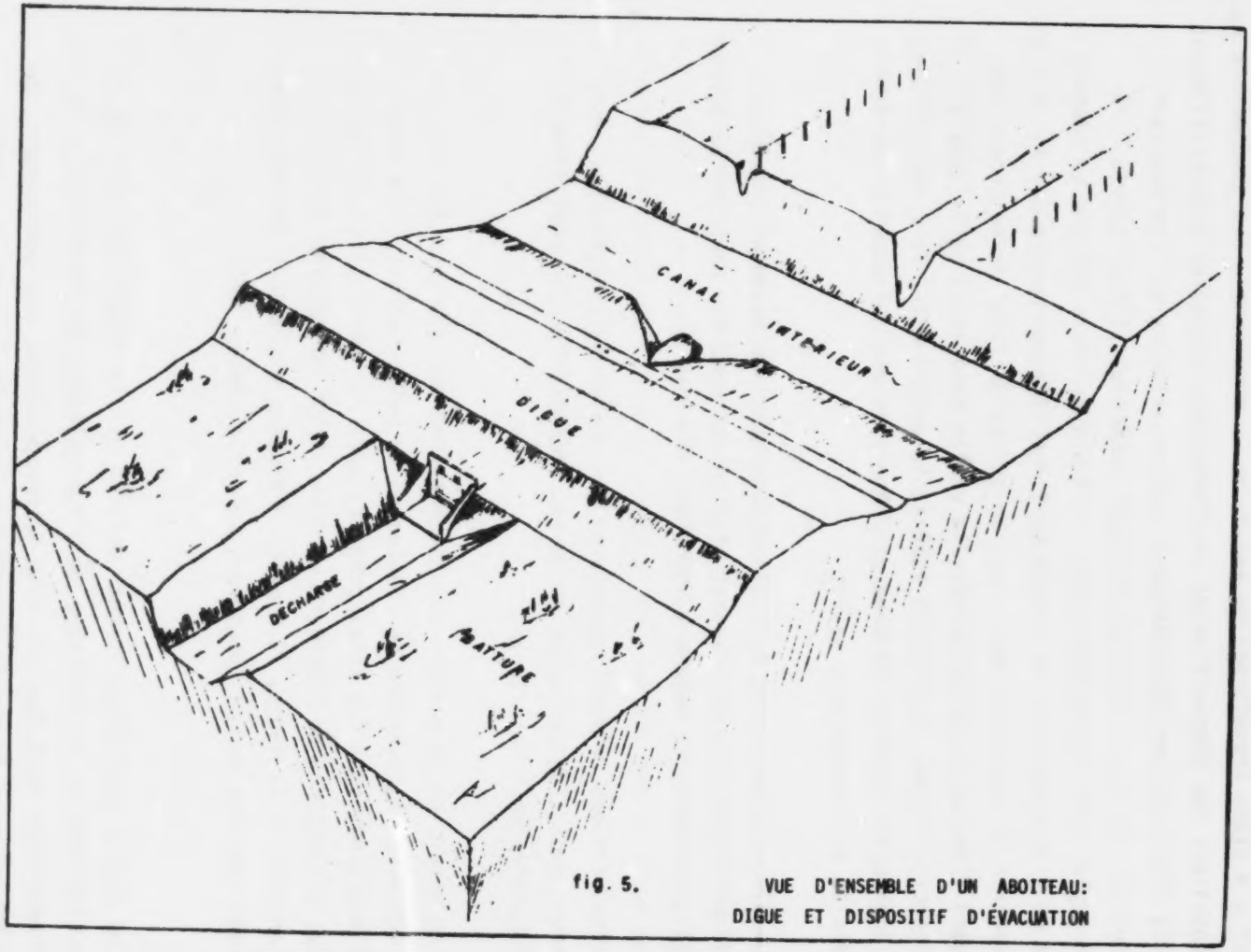


fig. 5. VUE D'ENSEMBLE D'UN ABOITEAU: DIGUE ET DISPOSITIF D'ÉVACUATION

Tirée de: Gourde, 1980.

Il y a alors transformation rapide de la physionomie des groupements halophiles. La disparition de ces formations végétales a nécessairement des répercussions sur plusieurs espèces animales qui les habitent puisque ces zones sont des habitats essentiels à leur survie. Par exemple, dans les marais salés, la diète de l'oie blanche se compose à 66 % de tubercules de Scirpe maritime (*Scirpus maritimus*) et 19 % de racines de Spartines spp.. Or, le Scirpe maritime ne se trouve que dans l'herbaçaie salée et dans la partie supérieure de la zone à Spartine étalée. Une autre espèce, le canard noir, fait son nid dans l'herbaçaie salée et 85 % de sa diète provient des zones à Spartine étalée et d'herbaçaies salées.

La disparition de ces habitats menace donc sérieusement l'existence de plusieurs espèces d'autant plus qu'ils sont peu nombreux au Québec (3122 hectares de marais à Spartines, tableau 2).

Afin de mieux saisir l'importance des empiétements agricoles, nous avons choisi de présenter ce qui survient sur le littoral entre La Pocatière et l'Isle-Verte.

Les marais de ce secteur constituent l'un des habitats les plus riches pour la sauvagine de l'estuaire du Saint-Laurent. Les marais à Spartines sont des sites propices pour la reproduction et les haltes migratoires de plusieurs espèces. Selon un rapport du Service canadien de la faune, 77 espèces d'oiseaux migrateurs ont été observées dans ces marais (Gauthier, Lehoux et Rosa, 1980).

Ces marais sont actuellement menacés par le projet agricole des municipalités et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec qui vise la récupération, par endiguement, de 1300 hectares de marais intertidaux (plus de 20 % de la superficie totale des marais salés du Québec). À l'heure actuelle, deux des sept étapes de ce projet sont terminées au niveau de La Pocatière et

de Kamouraska alors qu'une troisième est en voie de réalisation!

- marais de Sainte-Anne-de-la-Pocatière 280 hectares ont été récupérés
- marais Saint-Denis - Saint-Louis 145 hectares " " "
  * 105 hectares en voie d'être récupérés
- marais Saint-Louis - Saint-Germain 179 hectares " " "
  * 171 hectares en voie d'être récupérés

Présentement 604 hectares de marais ont déjà été récupérés (46,5 % du projet global) et 880 hectares, soit 67,7 % du projet initial, pourraient être récupérés dans un avenir rapproché si ce n'est déjà fait (annexe 4).

Ce projet de récupération des marais salés et à Spartines est susceptible de produire un impact considérable sur le littoral. Cette situation est d'autant plus grave que c'est surtout la partie supérieure qui est affectée par ce projet et que c'est dans cette partie que se situe la niche écologique pour plus des trois quarts des espèces végétales et probablement pour autant d'espèces animales.

CHAPITRE 5. EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL PAR LES SYSTÈMES DE TRANSPORT

5. EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL PAR LES SYSTÈMES DE TRANSPORT

Les différents systèmes de transport ont joué un rôle considérable dans le développement de la société québécoise et dans l'organisation de son territoire.

Le transport par bateau a été le premier système de transport au Québec alors que les plans d'eau navigables étaient pratiquement les seules voies de communication. Ce mode de transport nécessita des infrastructures comme des ports, quais, etc. qui constituèrent alors les premiers empiétements d'importance sur le littoral.

Plus tard, le système de transport ferroviaire s'ajouta au transport maritime souvent de façon complémentaire. En effet, celui-ci doit se localiser près des centres de distribution et de transformation comme les centres industrialo-portuaires. C'est donc à proximité de ces centres que les empiétements riverains par le système de transport ferroviaire sont les plus intenses.

Avec l'avènement de l'automobile, l'organisation spatiale du réseau de transport prit de nouvelles proportions. Le système routier étant accessible à toute la population et plus flexible que le transport ferroviaire ou maritime, celui-ci a favorisé l'étalement des activités et des installations humaines (notamment les villes) avec comme conséquence, un envahissement encore plus considérable des espaces naturels aquatiques.

5.1 Système de transport maritime

Le transport maritime a joué un rôle déterminant dans le développement du Québec alors que le bateau était le moyen le plus développé de transport. Bien que le système routier joue un rôle de premier plan aujourd'hui, le transport maritime reste tout de même

une composante essentielle du réseau de transport au Québec notamment pour le transport des matières en vrac (Lasserre, 1980).

Par ailleurs, certaines activités comme la pêche, les traversiers ou la navigation de plaisance, bien qu'elles soient d'importance moindre que le transport en vrac, ont tout de même joué un rôle significatif et continuent de le faire dans le développement de certaines régions du Québec.

Un des empiétements associés à l'activité des populations riveraines est la mise en place d'installations portuaires. Infrastructures indispensables au transport maritime, les premiers ensembles portuaires ont occupé le littoral à l'époque où les transports terrestres étaient difficiles/ou quasi inexistants. L'importance réelle de ces aménagements portuaires eut pour conséquence de renforcer la notion que tout site en bordure des voies navigables avait une vocation portuaire. C'est ainsi que les premiers centres d'activités et de population surgirent et se développèrent le long des voies navigables du Québec. L'empiétement du littoral s'est poursuivi jusqu'à nos jours avec le développement des fonctions commerciales et industrielles des villes et des centres industrialo-portuaires.

Au Québec, la juridiction des ensembles portuaires est partagée entre le gouvernement fédéral et le gouvernement provincial. L'administration et l'entretien des ports, des approches et des voies navigables relèvent surtout du gouvernement fédéral, alors que les installations portuaires en milieu terrestre sont généralement sous la responsabilité du gouvernement provincial.

Il existe une certaine diversité administrative à l'intérieur et entre les paliers gouvernementaux. Ainsi, les aménagements portuaires au Québec relèvent de divers départements du ministère des Transports du Canada,

du Conseil des ports nationaux, de l'Administration de la voie maritime du Saint-Laurent, du ministère des Affaires indiennes et du Nord et du ministère de l'Environnement du Canada. De plus, le ministère des Travaux publics du Canada effectue habituellement les travaux importants de construction et de réparation des quais publics ainsi que le dragage des chenaux d'approche et des aires de mouillage des ports. Pour sa part, le ministère des Transports du Québec administre les traverses intraprovinciales et participe à la mise en service du traversier-rail entre Matane et Baie Comeau.

En ce qui concerne les marinas pour la navigation de plaisance, l'administration relève de plusieurs ministères provinciaux et fédéraux dont les objectifs ne sont pas nécessairement les mêmes. Ainsi, le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec cherche surtout à promouvoir le développement de la navigation de plaisance au Québec et à encourager les plaisanciers à prolonger la durée de leur séjour dans la province. Le ministère de l'Environnement du Canada s'intéresse d'abord aux structures fixes telles que les brise-lames et au dragage; les services et les autres aménagements flottants ou terrestres sont à la charge du promoteur. Quant au ministère des Transports du Canada, il est chargé de l'administration et de la sécurité des voies navigables.

Il en résulte qu'à l'intérieur d'un même complexe portuaire, la gestion et la propriété de certains quais ou aménagements portuaires peuvent relever de diverses compétences.

Au Québec, les trois principales activités portuaires sont: les activités industrielles, commerciales et de transbordement. La pêche côtière et hauturière, les services de traversiers, les chantiers maritimes et la navigation secondaire ou de plaisance sont d'autres activités portuaires mais de moindre importance. Ces différentes activités nécessitent une multitude de structures maritimes allant des ouvrages de protection et de jetées de dérivation, aux quais pour les

océaniques, en passant par les ports de plaisance et les petits quais pour les caboteurs et les pêcheurs. À titre d'exemples, notons:

- les quais publics et privés
- les quais pour traversiers
- les quais - éperons
- les débarcadères
- les débarcadères pour hydravions
- les ports de mouillage
- les rampes pour bateaux
- les plans et cales de halage
- les havres de pêche
- les chantiers maritimes
- les jetées
- les brise-lames et autres ouvrages de protection

Selon le ministère des Transports du Québec[1], il y aurait plus de 700 structures maritimes au Québec qui empiètent sur le littoral. Précisons que plusieurs sont maintenant inutilisables ou peu utilisées.

Le dynamisme portuaire entraîne également des activités industrielles et commerciales qui se localisent à proximité des installations portuaires. Ces activités nécessitent des infrastructures (routes, bâtisses, entrepôts, réservoirs, maisons, etc.) qui sont autant d'empiétements additionnels.

Pour le Saint-Laurent étudié, on constate que la longueur totale des empiétements est d'un peu plus de 60 kilomètres par les 118 ensembles portuaires. Ces empiétements représentent 1,4 % de la longueur totale du littoral du Saint-Laurent (tableau 6).

Le tableau 6 indique que c'est dans le golfe du Saint-Laurent que les empiétements portuaires sont les plus importants (28,7 km); viennent ensuite l'estuaire maritime (14,8 km) et l'estuaire limnétique

[1] Étude des ports, M.T.Q., 1977.

TABLEAU 6 CARACTÉRISTIQUES ET LOCALISATION DES ENSEMBLES PORTUAIRES LE LONG DU LITTORAL QUÉBÉCOIS

			Longueur du littoral québécois (km)		ENSEMBLES PORTUAIRES (1) A (2) (Long. moy.: 2 450 m)	B (Long. moy.: 760 m)	C (Long. moy.: 281 m)	D (Long. moy.: 69,2 m)	E (Long. moy.: 76,1 m)	Nombre total	Longueur totale (km)
SAINT-LAURENT	ESTUAIRE LIMNÉTIQUE	Rive nord - Batiscan à Beaupré	140,1		1	-	-	1	2	4	
		Rive sud - Les Becquets à Berthier-sur-Mer	133,8		-	-	-	-	-	-	
		Ile-d'Orléans	69,4	343,3	-	-	-	2	1	3	2,8
	ESTUAIRE SAUMÂTRE	Rive nord - Beaupré à Baie-Saint-Paul	56,4		-	-	-	-	2	2	
		Rive sud - Berthier à Pointe Ouelle	88,2		-	-	1	1	2	4	
		Archipel de Montmagny	113,4*	258,0	-	-	-	-	1	1	...,7
	ESTUAIRE MARITIME	Rive nord - Baie-Saint-Paul à Tadoussac - Tadoussac à Pointe des Monts	126,2 316,5		-	-	5	2	4	11	
		Rive sud - Pointe Ouelle à Isle-Verte - Isle-Verte à Matane	189,0 182,6		5	-	1	1	4	11	
		Ile aux Coudres	36,3		-	-	-	1	-	1	
		Ile aux Lièvres	25,2		-	-	-	-	-	-	
		Ile Verte	22,7	[illegible]	-	-	-	-	-	-	14,8
	GOLFE	Rive nord - Pointe des Monts à Blanc-Sablon	1 224,0**		4	-	2	12	12	30	
		Péninsule gaspésienne - Matane à Restigouche	884,7		4	2	6	10	8	30	
		Ile d'Anticosti	483,9		-	-	-	1	-	1	
		Iles-de-la-Madeleine	358,7	[illegible] [illegible]	-	1	2	6	6	15	30,7
SAGUENAY	SAGUENAY - Chicoutimi à Tadoussac	Rive nord	142,6		-	-	-	1	1	2	
		Rive sud	167,3	[illegible]	3	-	-	-	-	3	7,6
[illegible] QUÉBÉCOIS	LITTORAL DU GRAND NORD QUÉBÉCOIS - Baie d'Ungava, détroit d'Hudson, baie d'Hudson, baie de James, baie de Rupert		4 644,0	4 644,0***	(3)						
	GRAND TOTAL:			9 130,0	18	3	16	39	42	118	54,6

Note: La longueur du littoral québécois a été mesurée à partir d'une échelle 1: 000 000 sauf * 1: 10 000
** 1: 1 000 000
*** 1: 4 000 000

(1) Compris dans la zone d'étude
(2) La classification "A", "B", "C", "D", "E", indique [illegible]
(3) Les données sont inexistantes pour le grand Nord québécois

Source: Étude des ports du Québec, M.T.Q. 1976.

(9,0 km) où les quais du port de Québec s'étendent sur 8,6 kilomètres.

La concentration des ensembles portuaires dans le golfe et l'estuaire maritime s'explique par la présence d'une population côtière dispersée; celle-ci s'est développée d'abord à partir des ressources du Saint-Laurent et plus récemment par l'exploitation de nouvelles ressources de l'arrière côte. Par exemple, l'harnachement de sites hydro-électriques a entraîné l'essor d'industries sur la Côte-Nord. La prospection minière s'est aussi transformée en une exploitation de grande envergure. Ce développement a favorisé l'utilisation du transport maritime soit pour la desserte des villages côtiers, soit pour l'évacuation et l'approvisionnement des marchandises des principaux centres miniers. Conséquemment, la Côte-Nord est dotée de nombreuses structures portuaires allant du simple quai sur pilotis au superport moderne (ex. Sept-Îles).

En plus des empiétements locaux, chaque ensemble portuaire produit des perturbations qui affectent l'écosystème intertidal avoisinant. L'ampleur de ces perturbations varie en fonction de la taille et du type des installations portuaires. Par exemple, certains ouvrages de protection (brise-lames, jetées, etc.) peuvent affecter les courants et marées en créant des plans d'eau stagnants propices à la concentration de contaminants; il est alors possible qu'une déposition de vase ou de sable se produise recouvrant la faune et la flore benthique et récréant un nouveau profil d'équilibre du littoral. Par ailleurs, un trop grand ensablement peut nécessiter un dragage qui, en plus de détruire ce nouvel habitat au moment de l'extraction des sédiments, augmente la turbidité de l'eau, réduit le taux d'oxygène, modifie le mode de circulation des eaux et favorise une remise en suspension des polluants.

La contamination de l'eau de surface et de l'eau souterraine par un traitement inefficace des eaux usées, l'altération de la nappe phréatique et l'intrusion d'eau de mer dans le sol, l'érosion et

la sédimentation au moment de la construction ou à cause d'un reboisement inefficace, les accumulations de débris de nature diverse, les fuites de cuivre toxique utilisé dans la peinture pour bateaux, les rejets, fuites ou transferts d'huile, de graisse ou d'essence sont autant d'agents de pollution susceptibles de se produire dans les environs immédiats des ensembles portuaires et de détruire l'écosystème intertidal.

À cause de la mobilité de l'eau, la contamination du milieu par l'émission de contaminants et de déchets, résultant des différentes activités portuaires, fait en sorte que l'étendue du littoral perturbée est dans bien des cas supérieure à l'espace soumis aux empiétements bâtis.

5.2 Système de transport ferroviaire

Avec la colonisation, une partie importante de la population du Québec s'est localisée en bordure du Saint-Laurent. Afin de desservir ces citoyens et les ensembles portuaires qui longent le Saint-Laurent, le réseau de transport ferroviaire se développa d'abord dans l'axe du Saint-Laurent de part et d'autre de ses deux rives. De ce fait, le tracé des chemins de fer empiète à quelques endroits sur le littoral.

Comme nous l'avons déjà souligné, c'est le littoral de l'estuaire limnétique qui subit le plus d'empiétements, étant donné la forte densité de population pour ce secteur et la présence de centres urbains et industriels importants. Pour mieux connaître la nature des pressions qui s'exercent dans ce secteur, nous avons dû évaluer les empiétements produits par les différents systèmes de transport. Notre enquête révèle qu'il y a un peu plus de 12 kilomètres qui subissent des empiétements par le réseau ferroviaire. Cela équivaut à 3,5 % de la longueur totale de l'estuaire limnétique. Ces em-

piétements se réalisent surtout à proximité des centres urbains et industrialo-portuaires.

Ainsi, contrairement à certaines suppositions, les empiétements par les voies ferrées sont relativement peu nombreux. Cependant, ils produisent une pression supplémentaire dans un secteur qui subit déjà des pressions majeures de la part de la population (urbanisation, industrialisation, chalétisation, installations nautiques, routes, agriculture, etc.).

5.3 Système de transport routier

Favorisé par rapport au chemin de fer sur le plan du choix des destinations, la flexibilité de l'heure de départ et également sur le plan du confort et de la rapidité, le système routier a pris, avec l'avènement de l'automobile, une expansion phénoménale tant au Québec qu'en Amérique du Nord.

Tout en grugeant de l'espace[1], le système routier, grâce à sa flexibilité et son usage par l'ensemble de la population, permet un étalement et un développement excentrique de la ville avec comme conséquence un empiétement sans cesse croissant sur les espaces libres, terrestres et aquatiques.

5.3.1 Empiétements par le système routier

Tout comme dans le cas des chemins de fer, les deux rives de l'estuaire limnétique furent étudiées afin de connaître l'importance des empiétements routiers. Les routes provinciales et les rues ou chemins municipaux, c'est-à-dire tout le réseau routier qui est soumis à l'administration publique, ont été considérés.

---

[1] Il y a au Québec 96 139 km de route, Source O.P.D.Q., 1975.

Selon nos observations, il y aurait plus de 34 kilomètres de routes qui empiètent directement; cela représente 10 % du littoral de l'estuaire limnétique. Nous avons aussi constaté que les empiétements par les routes, tout comme les chemins de fer, s'intensifient à proximité des centres urbains (ex.: boulevard Champlain et autoroute 440 à Québec).

De tous les systèmes de transport, c'est donc le système routier qui représente le plus d'empiétements (34 km) en milieu limnétique, suivi du système ferroviaire (12 km) et des installations portuaires (9,0 km). À plusieurs endroits, ceux-ci se dédoublent et peuvent même occuper tous les trois le même secteur du littoral.

5.3.2 Contaminants produits par le système routier

Pour assurer l'entretien des routes, divers produits sont utilisés qui, par ruissellement, atteindront éventuellement les cours d'eau. Trois types de produits sont particulièrement concernés: ce sont les fondants à neige, les "abat-poussière" et les herbicides.

A) Fondants à neige

En vue de déglacer les routes, on utilise de façon massive des fondants à neige. De 1970 à 1978, le ministère des Transports du Québec a utilisé annuellement entre 500 000 et 700 000 tonnes de chlorure de sodium. En 1976-1977, on a également épandu plus de 11 000 tonnes de chlorure de calcium. À ces chiffres, il faut ajouter l'utilisation que font les municipalités de ces produits. Une bonne partie de ces sels se retrouve dans les cours d'eau lors de la fonte des neiges.

B) "Abat-poussière"

En vue d'éviter le soulèvement de poussière sur les routes de terre, il est de pratique courante d'y déverser des huiles usées et du chlorure de calcium. De 1971 à 1977, le ministère des Transports du Québec a utilisé annuellement à cette fin environ 25 000 tonnes de chlorure de calcium. Cette pratique ne semble pas cependant causer de dégradation majeure du milieu (Belzile, Lavigne, Lemieux et Veilleux, 1980).

C) Utilisation d'herbicides

En vue de garder les accotements des routes libres de végétation arborescente et arbustive, il est d'usage de les arroser d'herbicides. Les produits épandus ont en général un degré de toxicité élevé. Une bonne partie des produits déversés atteint les cours d'eau par l'intermédiaire des réseaux de drainage des routes.

Soulignons enfin que la route conditionne l'établissement de haltes routières. Ces haltes offrent au public voyageur un endroit pour se reposer, se rafraîchir et se restaurer en toute sécurité. Bien qu'elles soient généralement assez bien aménagées, les haltes routières peuvent, dans certains cas, occasionner des empiétements et/ou des perturbations sur le littoral et y exercer une pression supplémentaire.

De plus, en permettant une plus grande accessibilité du territoire à un plus grand nombre d'individus, le système routier favorise l'étalement des activités humaines, avec comme conséquence des empiétements croissants sur les espaces naturels.

5.4 Empiétement du littoral de la région de Québec par les systèmes de transport et les activités industrialo-portuaires

C'est sans doute le littoral adjacent aux villes et villages qui a été le plus ravagé ou détruit. Afin de mieux illustrer ce phénomène, nous avons choisi d'analyser la section la plus fortement urbanisée du territoire à l'étude, celle du Québec métropolitain où les empiétements occupent 98,1 % de la longueur totale du littoral. Pour les fins du présent rapport, nous ne considérons que le secteur urbanisé Sillery-Québec-Beauport, d'une longueur de 32,8 kilomètres, compris entre le pont Pierre-Laporte et le pont de l'île d'Orléans.

Cette zone possède une vocation portuaire puisque la cause première des empiétements est le développement des installations portuaires et des infrastructures connexes: système d'entreposage de produits pétroliers et réseau de transport ferroviaire. Des pressions supplémentaires s'exercent sur le littoral par deux systèmes autoroutiers d'importance: le boulevard Champlain et l'autoroute 440.

La gestion de ce territoire se fait presque exclusivement par les gouvernements fédéral et provincial qui possèdent à peu près tous les lots riverains et en eau profonde de la zone étudiée. Ceux-ci occupent les lots empiétés par le boulevard Champlain et par l'autoroute 440. Ils louent aux compagnies pétrolières tous les sites présentement occupés par les réservoirs pétroliers entre Sillery et Beauport. De plus, les gouvernements gèrent, par l'entremise du Conseil des ports nationaux, toutes les installations portuaires du port de Québec situées à Sillery, Québec et Beauport.

Il ne reste que quelques lots riverains qui sont de propriété privé.

5.4.1 L'évolution des empiétements

Depuis le début de l'occupation de la rive Nord, le développement des municipalités riveraines s'est effectué au détriment du littoral. On a ainsi évalué à près de 7 004 315 mètres carrés la superficie des empiétements des différentes municipalités entre 1861 et 1978 (tableau 7).

TABLEAU 7. EMPIÉTEMENTS DES MUNICIPALITÉS DE 1861 À 1978

Municipalité	Superficie mètres carrés
Sainte-Foy	85 932
Sillery	722 610
Québec	3 138 471
Beauport*	3 057 302
Total	7 004 315

* (superficie des bassins résiduels et des empiétements hors littoral inclus)

Tiré de: (Laurin, 1979)

À noter que les villes de Québec et de Beauport totalisent à elles seules 88,5 % des empiétements à des fins portuaires ou routières.

5.4.2 Principaux types d'utilisation du sol des empiétements riverains

a) Transports

C'est le réseau routier qui affecte le plus le littoral en totalisant 50,8% (16,6 km) des empiétements principalement dans les secteurs de Sainte-Foy, Sillery et Beauport avec le boulevard Champlain, le pont Pierre-Laporte, le pont de Québec, l'autoroute 440 et le pont de l'île d'Orléans.

b) Installations portuaires

Les installations portuaires occupent le deuxième rang en importance pour les empiétements avec la gare maritime Champlain et le port de Québec. Les limites administratives du port de Québec englobent les deux rives du Saint-Laurent, de la pointe Sainte-Pétronille à l'île d'Orléans jusqu'à l'embouchure de la rivière Cap-Rouge. À l'intérieur de ce territoire, l'autorité portuaire locale assure la gestion de trente quais répartis dans trois composantes majeures, sises sur la rive nord (tableau 8) et sur la rive sud du Saint-Laurent.

TABLEAU 8 LONGUEUR DES QUAIS DU PORT DE QUÉBEC

Rive nord	Longueur totale des quais
. l'anse aux Foulons	1498,0 mètres
. le vieux Port	3706,9 "
. Beauport	1057,8 "
Total	6262,7 mètres

Tiré de : (Pluram-P, 1977).

Si on considère aussi les quais privés (924,7 m) et les autres installations portuaires, il en résulte que 26,3 % de la longueur totale du littoral de la région de Québec est occupé par un grand ensemble portuaire.

c) Industries

Le développement des industries le long du littoral, stimulé par l'extension du réseau routier et la proximité du port, cause un double problème car en plus de leurs empiétements, il y a un risque élevé de pollution du milieu par l'émission de produits nocifs. Ainsi, compte tenu de la mobilité de l'eau, la zone affectée par les industries peut être beaucoup plus considérable que celle empiétée physiquement.

C'est à Sillery que se situent principalement les industries pétrolières, telles Irving, Fina, Shell, Texaco, Gulf et Imperial Oil. D'autres comme Pétro-Canada, Golden Eagle et Saint-Laurent Tankers se sont installées dans le secteur de Beauport.

Contrairement au secteur de Québec qui a relativement peu d'industries, c'est à Beauport que l'on en compte le plus. Ainsi, ce qui reste du littoral de Beauport (3,6 %), s'il n'est pas déjà détruit par des empiétements physiques, risque néanmoins de disparaître par les rejets industriels mal contrôlés.

d) Loisir

Dans le secteur analysé, il reste finalement très peu d'accès au Saint-Laurent pour la population. En fait, il n'existe qu'une

seule marina à Sillery pour des fins récréatives.

Cette marina est constituée d'une rade abritée du large par des brise-lames de roc. Le fond de la rade est fait de roches, de cailloux et de terre. Le littoral situé à l'est de la marina est empiété par le stationnement nécessaire pour remiser les embarcations durant l'hiver. C'est ainsi que des débris de toutes sortes jonchent la rive et ensevelissent la plage de l'anse aux Foulons (fermée depuis de nombreuses années à cause de la mauvaise qualité de l'eau du Saint-Laurent).

5.4.3 Caractéristiques du littoral urbanisé

Pour la municipalité de Sillery, les empiétements fermés (c'est-à-dire des empiétements à l'abri de l'érosion) composent 82 % des empiétements, dont 72 % en mur d'enrochement mis en place pour le boulevard Champlain et la voie ferrée du Canadien national et 10 % en quais et marinas. Quant aux empiétements ouverts (empiétements soumis à l'érosion), ils couvrent 16 % du territoire. Le littoral à l'état "*naturel*" ne présente plus que 2 % de la municipalité de Sillery (tableau 9).

Tout le littoral nord du fleuve situé dans les limites de la ville de Québec est artificiel, constitué d'une suite ininterrompue d'empiétements fermés (66,2 %) et d'empiétements ouverts (33,8 %).

Quant à la municipalité de Beauport, il ne lui reste que 3,6 % d'habitat "*naturel*"; le reste est occupé par des empiétements fermés (84 %) et ouverts (12,4 %).

Au total, le littoral non empiété ne représente que 1,9 % de la région de Québec.

Tableau 9 CARACTÉRISTIQUES DU LITTORAL URBANISÉ (en 1978)

Villes / Matériaux	Sillery		Québec		Beauport		Total sectoriel	
Longueur du littoral	Kilomètres (milles)	%	Kilomètres (milles)	%	Kilomètres (milles)	%	Kilomètres (milles)	%
Mur d'enrochement	5.76 (3.6)	72.0	0.16 (0.1)	1.3	10.7 (6.7)	84.0	16.62 (10.4)	50.8
Quai de bois	0.64 (0.4)	8.0	0.8 (0.5)	6.6	- -	-	1.44 (0.9)	4.4
Quai de ciment	- -	-	6.4 (4.0)	53.0	- -	-	6.4 (4.0)	19.5
Quai de métal	0.16 (0.1)	2.0	0.64 (0.4)	5.3	- -	-	0.8 (0.5)	2.4
SOUS-TOTAL	6.56 (4.1)	82.0	8.0 (5.0)	66.2	10.7 (6.7)	84.0	25.28 (15.8)	77.1
Asphalte	0.16 (0.1)	2.0	- -	-	- -	-	0.16 (0.1)	0.5
Bois	- -	-	- -	-	0.16 (0.1)	1.2	0.16 (0.1)	0.5
Brique	0.16 (0.1)	2.0	- -	-	- -	-	0.16 (0.1)	0.5
Ciment	0.16 (0.1)	2.0	0.16 (0.1)	1.3	0.32 (0.2)	2.5	0.64 (0.4)	1.9
Divers	- -	-	1.12 (0.7)	9.3	0.32 (0.2)	2.5	1.44 (0.9)	4.4
Roche	0.64 (0.4)	8.0	1.04 (0.65)	8.6	0.16 (0.1)	1.2	1.76 (1.1)	5.4
Sable	- -	-	1.44 (0.9)	12.0	- -	-	1.44 (0.9)	4.4
Terre	0.16 (0.1)	2.0	0.32 (0.2)	2.6	0.64 (0.4)	5.0	1.12 (0.7)	3.4
SOUS-TOTAL	1.3 (0.8)	16.0	4.0 (2.5)	33.8	1.6 (1.0)	12.4	6.8 (4.3)	21.0
Littoral naturel	0.16 (0.1)	2.0	- -	-	0.48 (0.3)	3.6	0.64 (0.4)	1.9
TOTAL	8.0 (5.0)	100.0	12.0 (7.5)	100.0	12.8 (8.0)	100.0	32.8 (20.5)	100.0

(Adopté de Laurin, 1979)

5.4.4 Exemple du littoral de Beauport

L'importance écologique du littoral de Beauport est ou était considérable. La perte de ce qui reste de "*naturel*" risque d'occasionner une détérioration accrue de la qualité de l'eau dans la région de Québec, plus particulièrement dans le "*Bras nord*" de l'île d'Orléans. En effet, le *Scirpus americanus* (Scirpe americain), plante dominante de ces marais, et les hydrophytes qui l'accompagnent jouent un rôle important dans la dépollution des eaux. Mais, il n'en reste guère!

En ce qui concerne la faune, elle est particulièrement abondante à l'automne alors que le littoral de Beauport se classait au premier rang pour les canards barboteurs et les goélands, et au second rang pour les canards plongeurs par rapport à la rive nord de tout l'estuaire limnétique. Une compilation sur une base annuelle donne un total de 23 000 jours-oiseaux/km de littoral, ce qui le place au second rang après la rive nord de l'île d'Orléans. L'utilisation totale des marais de Beauport par les oies, canards et goélands s'élevait à 190 000 jours-oiseaux en période de migration (Gauthier et Lehoux, 1978).

Sur les 110 espèces d'oiseaux d'eau douce qui se retrouvent régulièrement dans la province, 90 d'entre elles ont fait l'objet d'au moins une mention sur le littoral de Beauport depuis 1970. On y retrouve 5 espèces de hérons tandis que 30 espèces d'oies et de canards s'y rencontrent. Chez les oiseaux de rivage, on note un total de 24 espèces tandis que chez les goélands, mouettes et sternes, on obtient un total de 14 espèces différentes.

Les empiétements majeurs à Beauport ont commencé à l'époque où ceux de Québec s'achevaient, le dernier des grands travaux de la ville de Québec étant le bassin Louise (281 643 m^2) (tableau 10). D'une superficie de 6 746 905 mètres carrés (de l'es-

TABLEAU 10. EMPIÉTEMENTS DU LITTORAL DE BEAUPORT

ANNÉE	EMPIÉTEMENTS				TOTAL mètres^2	% d'occupation du littoral actuel	
	SUR LITTORAL		HORS LITTORAL				
	mètres^2	%	mètres^2	%		par an	cumulé
1859	31 023	100	———	0	31 023	0,46	0,46
1887	———	—	———	–	———	———	0,46
1920	———	—	———	–	———	———	0,46
1928	261 485	100	———	0	261 485	3,8	4,26
1944	350 123	83,2	70 911	16,8	421 034	5,2	9,46
1961	231 938	87,7	32 500	12,3	264 438	3,4	12,86
1971	298 418	75,1	98 980	24,9	397 398	4,4	17,26
1978	505 242	61,5	316 145	38,5	821 387	7,5	24,76
TOTAL	1 782 229	76,4	518 536	23,6	2 196 765*		

* Ne comprend pas le 860 537 m^2 occupés par les bassins résiduels en voie de comblement derrière l'autoroute 440

Tiré de: (Laurin, 1979)

tuaire de la rivière Saint-Charles au pont de l'île d'Orléans à marée basse), le littoral de Beauport a connu un empiétement intensif depuis 1944 pour atteindre 3 057 302 mètres carrés en 1978. Cet empiétement s'est produit au profit principalement du prolongement du port de Québec, d'une superficie de 115 hectares, et de l'autoroute 440.

À certains endroits, l'empiétement causé par la construction de l'autoroute 440 mesure entre 70 et 150 mètres de large. Quant à la digue qui délimite l'empiétement proprement dit de l'autoroute, elle est constituée d'un mur de quartiers de roc qui s'étend sans discontinuité sur une longueur approximative de 10 kilomètres. Une fois complété, le tracé de l'autoroute 440 portera la superficie totale des empiétements de la ville de Beauport à 3 241 728 mètres carrés, soit 48% de la superficie totale du littoral.

L'avenir du littoral de Beauport, déjà compromis par l'axe routier, reste incertain car, si le projet du Conseil des ports nationaux de développer un complexe industrialo-portuaire se réalise, la superficie totale des empiétements sera de 6 541 728 mètres carrés, c'est-à-dire près de 97% de la superficie totale du littoral.

Suite au rapport synthèse "*Pour un fleuve de qualité*", produit par le comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, il appert que la région de Québec est la région où les conditions physiques sont les plus dégradées (annexe 5). À cause d'une utilisation intensive et souvent désordonnée des eaux et des rives, la flore et la faune indigènes de l'écosystème intertidal sont dorénavant remplacées par des installations portuaires, routières et industrielles.

Paradoxalement, la région de Québec n'est qu'au huitième rang (annexe 5) dans l'ordre de priorité d'intervention gouvernementale à des fins environnementales sur un ensemble de dix régions.

CHAPITRE 6. EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL EXERCÉS PAR LES ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES

6. EMPIÉTEMENTS SUR LE LITTORAL EXERCÉS PAR LES ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES

L'accroissement de la mobilité des gens par le développement des réseaux de transport (notamment le réseau routier) et la tendance à l'éclatement de la ville vers la périphérie ont fait augmenter la demande pour les activités de loisir en milieu naturel.

L'utilisation du littoral à des fins de loisir provient du fait qu'il offre un potentiel d'activités récréatives supérieur à bien d'autres types d'environnement. De l'exploitation de ces ressources récréatives, il résulte un empiétement systématique et une détérioration sans cesse croissante du littoral québécois par l'établissement de chalets riverains, de centres de villégiature, ou de terrains de camping. D'autre part, certaines activités récréatives, comme la chasse et la pêche sportive, causent des perturbations locales aux écosystèmes intertidaux si elles sont pratiquées sans égard envers le milieu naturel.

6.1 Chalétisation

Depuis le milieu des années soixante, l'augmentation du temps consacré aux loisirs a contribué à accélérer le développement des résidences secondaires. Ainsi, l'étude de Maltais (1976) révèle que, depuis 1960, les chalets ont augmenté dans une proportion de 60 % (tableau 11).

La localisation des chalets se fait d'abord le long des sites privilégiés où le potentiel récréatif est élevé comme, par exemple, les plages. Mais à cause de l'accroissement de la demande des activités récréatives, des portions de l'hydrolittoral à faible potentiel récréatif deviennent de plus en plus chalétisées. Ceci s'explique d'une part par le fait que ces terrains sont moins chers (présence

de roches, vase, etc.) et d'autre part, parce que les gens utilisent des substituts (piscines) ou bien se contentent d'activités de détente comme la promenade et l'observation.

TABLEAU 11 ÉVALUATION DE LA CHALÉTISATION RIVERAINE SUR LA CÔTE DE BELMONT - ENTRE BEAUMONT ET CAP-SAINT-IGNACE

Années	Nombre de chalets construits	En pourcentage
avant 1900	12	2%
1901 à 1929	6	1
1930 à 1934	12	2
1935 à 1939	12	2
1940 à 1944	24	4
1945 à 1949	12	2
1950 à 1954	60	10
1955 à 1959	78	13
1960 à 1964	132	22
1965 à 1969	120	20
1970 à 1974	108	18

Tiré de : (Maltais,1976)

Ainsi quels que soient les caractéristiques et le potentiel de l'hydrolittoral, ce dernier subit les pressions croissantes de la chalétisation qui contribuent en quelque sorte à étendre l'artificialisation du milieu naturel, pratique déjà décrite pour le milieu urbain proprement dit.

Les chalets prédominent le long de la rive. Toutefois, on assiste à leur transformation graduelle en résidence principale et plus on se rapproche des zones urbanisées, plus ce phénomène est intense. Les

citadins cherchant à quitter la ville pour habiter en périphérie échangent des logements trop petits dans des quartiers trop denses pour des habitations disposées dans des développements résidentiels de plus faible densité. Un isolement relatif, l'espace et la tranquillité compensent alors pour les migrations alternantes domicile - travail. Ce phénomène migratoire accroît donc la croissance urbaine périphérique et les empiétements sur les espaces naturels dont il conviendrait dès maintenant de mesurer et de contrôler l'ampleur.

6.1.1 Différents modes d'empiétements riverains par la chalétisation

A) Empiétements en parasol

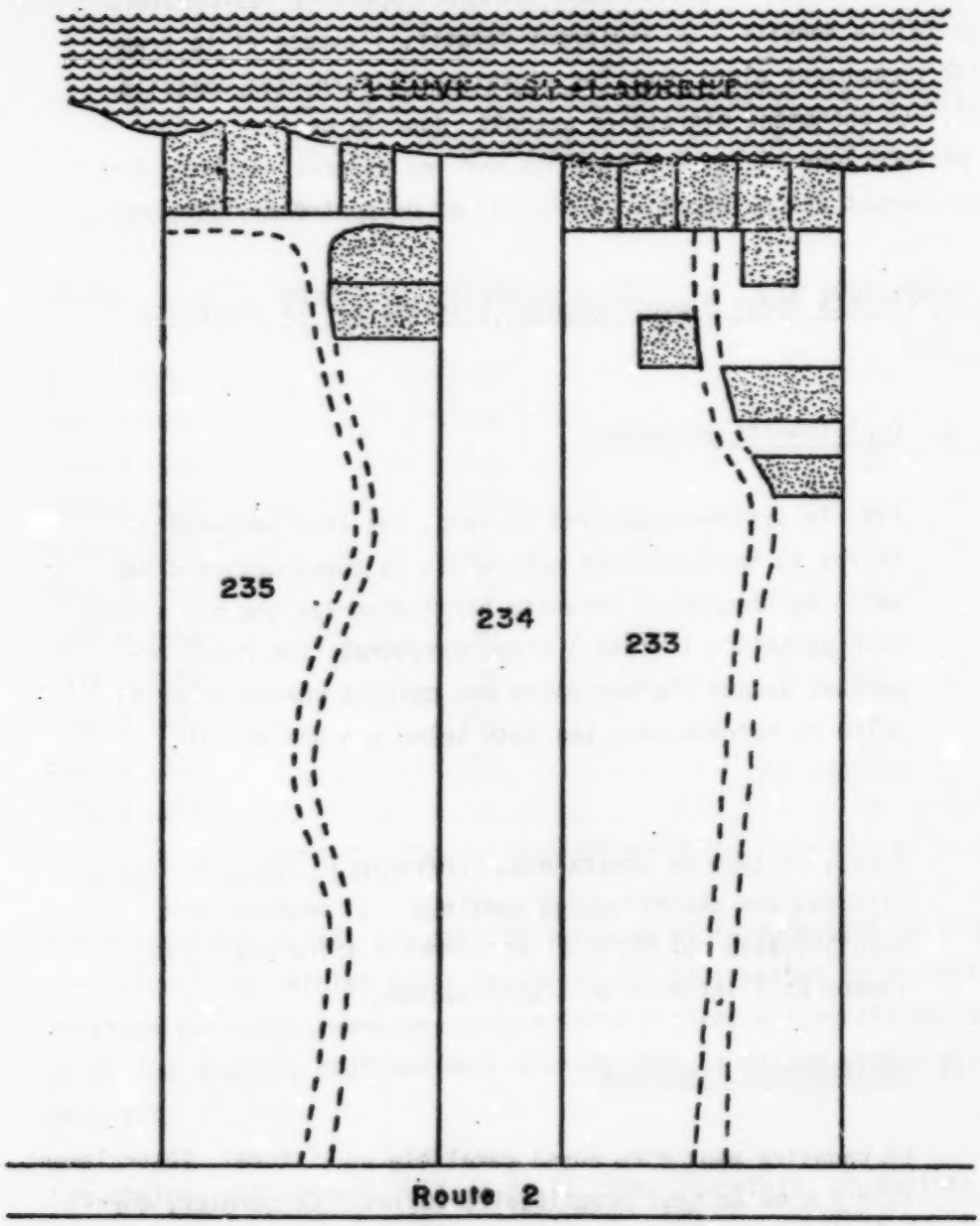
Avec le système cadastral du rang, les lots perpendiculaires au Saint-Laurent ont permis la construction d'une série de chemins de desserte parallèles les uns aux autres pour permettre l'accès à l'hydrolittoral. Ils n'ont cependant aucune liaison entre eux puisque chaque propriétaire de terrain vend ses lots selon son bon vouloir (figure 6).

Ainsi, ce type de contrainte, inhérente au rang, ne favorise pas une chalétisation continue. Il empêche donc la surutilisation du littoral et permet d'accroître l'isolement et l'intimité de l'utilisateur.

B) Empiétements linéaires

Le cadastre peut être aussi parallèle au littoral. Généralement, il n'y a qu'un seul propriétaire du lot. Ce dernier, cherchant à maximiser ses profits, aura tendance à le subdiviser en de petites unités. Il se produit alors une chalétisation linéaire; les chalets s'étirent, côte-à-côte le

Figure 6. **CHALÉTISATION EN PARASOL À CASAULT**
(cadastre perpendiculaire au St-Laurent)



Tiré de: (Maltais 1976) ::::::: Chemins de desserte
234 N° de lot
Parties de lot non-subdivisées

long du littoral. Il s'ensuit généralement une surcharge près des milieux aquatiques (figure 7). De plus, les chemins de desserte longitudinaux étant possibles, il n'est pas rare de voir ces chemins construits sur la limite supérieure du littoral. Ceci a pour effet d'exposer les chalets à l'érosion du terrain; des aires importantes de productivité sont ainsi détruites de même que l'esthétique du paysage. Ce type d'utilisation linéaire du sol ne permet pas une centralisation des installations récréatives, d'où une utilisation extensive de l'espace riverain.

6.1.2 Détérioration de l'écosystème intertidal

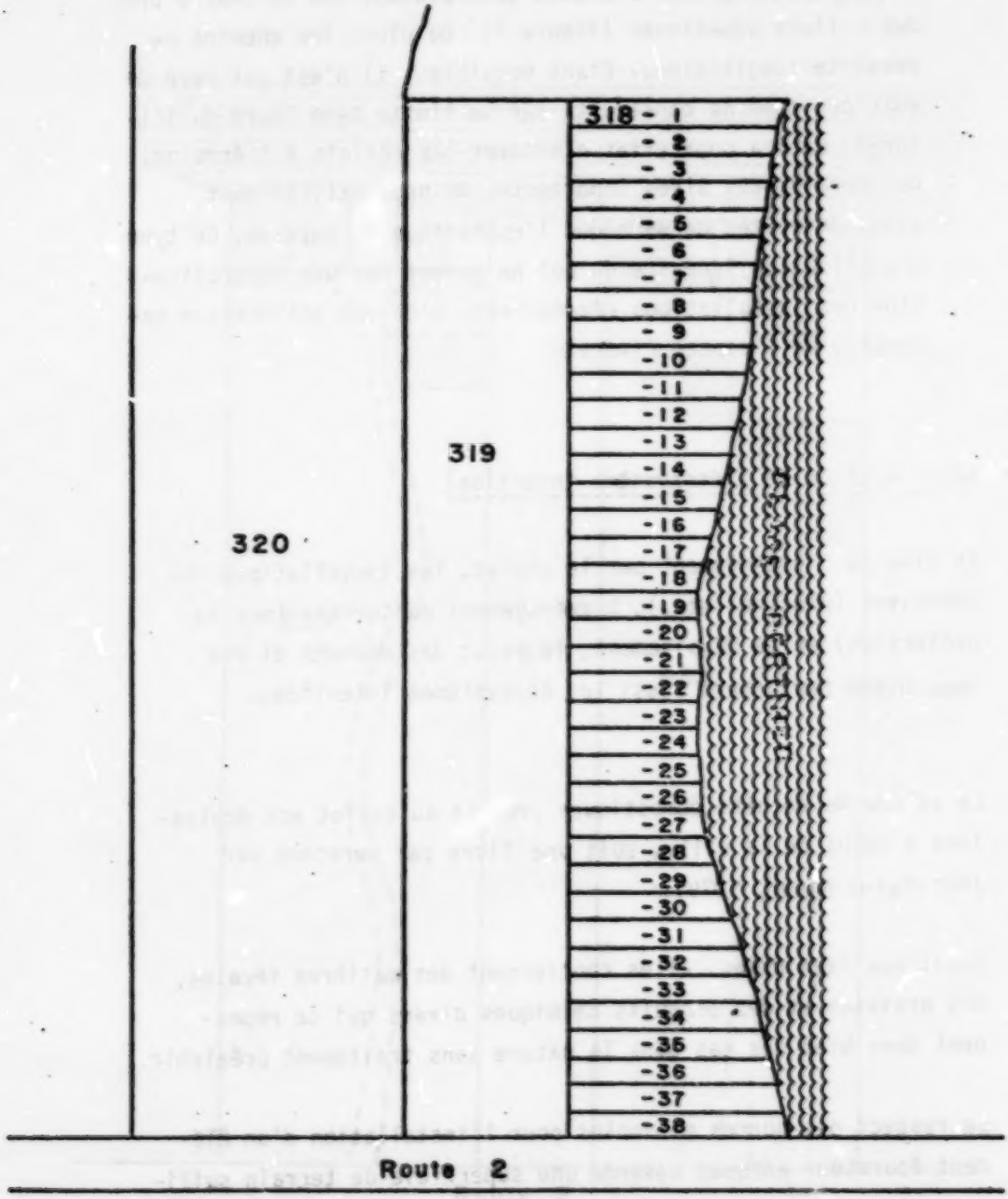
En plus de l'empiétement par le chalet, les installations récréatives (piscine, etc.), l'aménagement du terrain (mur de protection) et le déboisement, le rejet des déchets et des eaux usées perturbent aussi les écosystèmes intertidaux.

Le volume de déchets domestiques produit au chalet est équivalent à celui de la ville, soit une livre par personne par jour (Saint-Amour, 1979).

Quant aux eaux usées, elles contiennent des matières fécales, des graisses et des produits chimiques divers qui se répandent dans bien des cas dans la nature sans traitement préalable.

Le respect des normes minimales pour l'installation d'un élément épurateur adéquat demande une superficie de terrain suffisamment grande pour éviter la contamination des puits, favoriser l'infiltration et protéger l'équilibre écologique du plan d'eau. Il importe que le terrain ait une superficie minimale de 3720

FIGURE 7. ZONE DE VILLÉGIATURE DE LA PLAGE BERTHIER
(cadastre parallèle au Saint-Laurent)



Tiré de: (Maltais, 1976) 318, 319, 320 — Lots originaux
318-1 à 318-38 — Subdivisions du lot original 318

mètres carrés, qu'il possède une façade d'au moins 45 à 60 mètres avec le plan d'eau et que la marge minimale de recul (du chalet à la limite supérieure des marées) soit de 22 mètres (Saint-Amour, 1979).

Or, une enquête effectuée auprès des résidants de la côte de Belmont (Maltais, 1976) révèle que:

38 %	des chalets ont une marge de recul inférieure à	15 mètres
14 %	" " " " " " " "	30 "

5 %	des chalets ont une superficie inférieure à	464 m^2
14 %	" " " " " "	929 "
19 %	" " " " " "	1393 "
11 %	" " " " " "	1858 "
14 %	" " " " " "	2323 "
3 %	" " " " " "	2788 "

On constate donc qu'un bon nombre de chalets ne rencontrent pas les normes admises. Plus de 38 % ont une marge de recul inférieure à 22 mètres alors que 69 % des terrains ont une superficie inférieure à 2788 mètres. Comme il est fort probable que cette situation se retrouve un peu partout le long du littoral, on est en droit de s'interroger sur la gravité de la situation.

Par ailleurs, une étude effectuée en 1979 sur 23 214 chalets par la Direction de l'aménagement des lacs et cours d'eau du ministère de l'Environnement du Québec, a permis de constater que 82 % des installations septiques sont des sources occasionnelles ou grossières de pollution (tableau J2).

TABLEAU 12 QUALITÉ DES INSTALLATIONS SEPTIQUES AU QUÉBEC*

	Nombre de chalets	Pourcentage
Installation de classe AA	83	0,36
Installation de classe A	4 013	17,29
Installation de classe B	13 213	56,92
Installation de classe C	5 905	25,43
TOTAL:	23 214	

Classe AA : Une installation septique réglementaire qui n'est pas un foyer de pollution.

Classe A : Une installation septique qui possède des vices de construction mais qui n'est pas un foyer de pollution.

Classe B : Une installation septique qui possède des vices de construction et qui contribue indirectement ou occasionnellement à la pollution.

Classe C : Une installation septique qui possède des vices de construction et qui contribue d'une façon grossière à la pollution.

* Tiré de : *"Qualité des installations septiques sur le périmètre des lacs"*, 1979.

Bien qu'il n'y ait pas de données sur la qualité des installations septiques pour les chalets riverains le long du littoral soumis au jeu des marées, on peut supposer que la situation est à peu près semblable à celle de l'ensemble du Québec. Compte tenu des empiétements et des rejets produits, la perturbation de la zone intertidale par les chalets riverains devient donc considérable.

En excluant la zone urbanisée de Québec et sa périphérie immédiate où la chalétisation et le développement domiciliaire sont très intenses, nous avons été à même de constater, lors de notre visite des deux rives de l'estuaire limnétique, que celles-ci subissent des pressions considérables par la chalétisation. Peu importe l'emplacement du terrain, sa nature, ses conditions d'inondation, d'immersion, ou d'érosion, partout où se trouve un chemin de desserte qu'il soit perpendiculaire ou parallèle au littoral, on peut être sûr d'y retrouver des chalets avec tous les aménagements que cela comporte (déboisement, terrassement, mur de protection, enrochement, etc.).

Outre le phénomène urbain, il ne fait aucun doute que c'est la chalétisation qui produit le plus d'empiétements sur le littoral dans l'estuaire limnétique. Pour les autres parties du Saint-Laurent, tout porte à croire que l'empiétement par la chalétisation est aussi un mode d'empiétement riverain fort important.

6.2 Terrains de camping

La popularité croissante du camping et du caravaning depuis une dizaine d'années au Québec devait provoquer un accroissement considérable des terrains d'accueil. On en compte plus de 700[1] au Québec, dont 34 sont en bordure de la zone intertidale avec une capacité d'accueil totale de 3228 sites. Si on évalue l'utilisation moyenne des terrains de camping pour la saison estivale à 55 jours[2] en prenant une moyenne de quatre personnes par site, on obtient 12 900 utilisateurs

---

1 Source: Anonyme, 1980b. Camping Québec, 1980, M.L.C.P.

2 Tiré de Maltais, 1976.

par jour et 709 500 utilisateurs qui fréquentent les terrains de camping en bordure du littoral durant la saison estivale.

Le mode d'occupation des terrains de camping varie si l'on est caravanier ou campeur. Un certain nombre de vacanciers possédant une roulotte ne se limitent pas seulement aux seules vacances qui durent généralement de deux à quatre semaines mais peuvent aussi occuper le même site tout au long de la période estivale. La roulotte devient alors de moins en moins mobile et remplace presque le chalet. Ce type particulier de chalétisation, qui transforme presque le terrain de camping en dortoir estival de même type que la banlieue, se fait surtout dans les campings à proximité des centres urbains où la villégiateur met peu de temps à se déplacer du terrain de camping à la ville.

Même si les empiétements effectués sur le littoral par les campings sont moins nombreux que ceux produits par la chalétisation, les perturbations indirectes exercées sont toutefois semblables et y occasionnent une pression supplémentaire.

Puisque la majorité des terrains de camping, contigus à la zone intertidale, appartient à des intérêts privés (30 sur 34), chaque propriétaire est libre d'aménager son terrain à sa guise. Il arrive que certains sites soient plus ou moins bien aménagés. Par exemple, un terrain peut avoir été déboisé de façon excessive; il est alors possible qu'une érosion du littoral se produise, dégradant certains habitats et détruisant la faune et la flore benthiques

Comme la majorité des gens aime bien avoir les commodités de la ville à la campagne, la plupart des campings fournissent différents services comme des prises d'eau, douches, toilettes, lessiveuses dont l'usage devient source de pollution, si les installations septiques sont inadéquates.

De plus, les utilisateurs des terrains de camping peuvent entraîner certaines détériorations si les activités récréatives y sont pratiquées de façon intensive ou même abusive. Par exemple, l'usage répété de véhicules tous terrains (moto, jeep, etc.) sur l'hydrolittoral supérieur, la coupe d'arbres et d'arbustes pour les feux de champs, ou le passage répété des gens en un endroit donné, entraînent la destruction de certains habitats.

L'empiétement sur le littoral québécois par les campings a un caractère peu extensif contrairement à celui des chalets. Cependant, l'affluence de villégiateurs (11 % de la population québécoise) dans une trentaine de sites et sur une courte période de l'année, fait en sorte que les pressions qui s'y exercent peuvent être localement très fortes.

6.3 Centres de villégiature

Les sites qui ont un haut potentiel récréatif et qui offrent un intérêt pour le tourisme (plage, paysage exceptionnel, etc.) ont vite été développés en centre de villégiature. Au Québec, on les retrouve surtout le long de la péninsule gaspésienne où la mer a toujours eu un pouvoir attractif sur les hommes.

Ces centres se composent généralement d'un ensemble de motels, hôtels, terrains de camping, restaurants, boutiques, magasins de souvenirs, petits commerces saisonniers, marinas pour la navigation de plaisance, etc. qui s'implantent le long et même sur le littoral. Ceci se traduit la plupart du temps par un désordre d'implantation qui, en plus d'empiéter sur le littoral, détruit l'esthétique du paysage.

Comme ces centres se développent linéairement, ce sont donc de grandes portions du littoral qui sont affectées. De plus, les centres de villégiature n'accueillent généralement le tourisme que sur une courte

période de l'année, l'été. Les pressions exercées par les activités humaines sont alors considérables. Devant cette affluence d'éléments perturbateurs durant la période où les écosystèmes intertidaux sont les plus productifs, les possibilités de les détériorer s'en trouvent grandement accrues; en effet, l'augmentation du volume des rejets en un point donné, sur une certaine période de temps, est susceptible d'avoir un impact plus grand sur la qualité des écosystèmes que des déversements qui leur accordent un certain temps de récupération.

6.4 Chasse et pêche sportive

Ces activités récréatives créent peu d'empiétements sur le littoral; par contre, elles ajoutent une pression sur les écosystèmes intertidaux déjà perturbés par les différentes activités humaines.

6.4.1 Chasse sportive

La chasse pratiquée sur le littoral, que ce soit pour la sauvagine ou le petit gibier (rat musqué, raton laveur, vison, belette), provoque très peu de destruction d'habitats. En fait, la chasse ne pose plus de menaces comme autrefois car les mécanismes de contrôle et de surveillance sont généralement adéquats. Mais en dépit du fait que la chasse sportive soit réglementée et contrôlée, sa popularité croissante ajoute une pression supplémentaire sur les écosystèmes intertidaux.

6.4.2 Pêche sportive

Tout comme la chasse, la pêche sportive est réglementée afin d'éviter les abus (ce qui n'empêche pas le braconnage) de sorte que les impacts sur les écosystèmes intertidaux se limitent à une diminution relative des stocks. Cette pression s'ajoute aux

pressions préexistantes (notamment la pollution des eaux et la pêche commerciale) et participe parfois aux déséquilibres qui surviennent au niveau des écosystèmes intertidaux.

À cause des conditions de vie qui existent en milieu urbain, tout porte à croire que la demande pour les activités récréatives et la chalétisation va continuer de croître, d'où l'importance de mieux évaluer les ressources du littoral et son potentiel récréatif. Tout en affectant les écosystèmes intertidaux, les effets d'une mauvaise exploitation des ressources riveraines frappent non seulement la population urbaine, la première à profiter des installations récréatives, mais aussi les résidants de ces mêmes zones qui en vivent.

CHAPITRE 7. CONCLUSION

7. CONCLUSION

L'étude réalisée, bien que sommaire, nous révèle l'étendue considérable du littoral québécois (9138 km) selon différents régimes climatiques et de salinité. Les façades ouest et nord du Québec s'avèrent les plus importantes avec leurs 4645 kilomètres de longueur, mais elles sont les plus froides et peu peuplées. Le Saint-Laurent constitue un autre système littoral majeur avec ses 4183 kilomètres tandis que l'estuaire du Saguenay en totalise 310. L'étude nous montre aussi l'état avancé de détérioration et/ou de disparition du littoral québécois dans les parties les plus peuplées. Or, depuis quelques années, nous comprenons mieux la richesse et l'intérêt de le protéger. Ainsi, il joue un rôle sur le plan écologique, au niveau de la productivité primaire, de l'épuration des eaux ou des interrelations avec la faune estuarienne; il apporte aussi une contribution indispensable sur le plan social et économique:

- en fournissant à l'homme des ressources et des revenus importants par la pêche commerciale et sportive, la chasse, la trappe, le tourisme, etc.;

- en multipliant les activités de détente et de loisir rendues indispensables dans notre mode de vie de plus en plus artificiel;

- par l'attrait culturel qu'il présente; la compréhension écologique de notre environnement est une nécessité fondamentale pour la survie de l'humanité;

- en épurant les eaux, ceci évite la construction d'usines d'épuration qui coûteraient des milliards de dollars à la collectivité.

L'origine et l'étalement progressif des empiétements riverains remontent au début de la colonisation avec l'établissement du rang le long de l'axe du Saint-Laurent. Des foyers de population se sont alors formés, puis développés, produisant toujours plus d'empiétements. C'est ainsi que, progressivement, on en est venu à utiliser le littoral à des fins les plus diverses, souvent sans nécessité. Par ailleurs, quelques efforts

ont été réalisés pour en protéger adéquatement certains segments. Présentement, 8 % (362 km) du littoral du Saint-Laurent et du Saguenay est constitué en refuges (88 km), en aire de repos (11 km), en réserves nationales (45 km) et en parcs (218 km).

Avec l'accroissement de la population riveraine, estimée en 1977 à 904 550 habitants, et l'exploitation des ressources naturelles, les pressions exercées par les différentes activités humaines que ce soit par l'exploitation agricole, les activités récréatives, l'industrialisation, l'urbanisation ou l'extension des différents modes de transport, se traduisent par des perturbations et des empiétements terrestres et aquatiques qui affectent et détruisent de façon irréversible le littoral. On n'a qu'à penser par exemple:

- que la majorité des eaux usées des 231 municipalités riveraines est déversée directement dans les cours d'eau sans traitement préalable;

- que la plupart des chalets, trop près ou sur le littoral, possèdent des installations septiques qui sont des sources occasionnelles ou grossières de pollution;

- que plus de 700 000 villégiateurs fréquentant les 34 terrains de camping riverains constituent individuellement et collectivement un potentiel élevé d'empiétements physiques et physico-chimiques;

- qu'au moins 1032 kilomètres ou 26,5 % du littoral maritime du Saint-Laurent et du Saguenay est pollué par les matières fécales et fermé pour la récolte des mollusques;

- aux rares marais salés à Spartines qui ont diminué dans une proportion de 47,7 % depuis les 40 dernières années principalement sous la poussée de l'agriculture;

- aux 118 ensembles portuaires qui totalisent 60 kilomètres d'empiétements bâtis;

- au littoral de la zone urbanisée de la Communauté urbaine de Québec,

empiété à 98,1 % par le réseau routier et les installations industrialo-portuaires.

Dépendamment des activités humaines, les empiétements produits prennent une forme ponctuelle ou linéaire. Les empiétements par les quais, ports, terrains du camping constituent surtout des empiétements qui ont des impacts locaux. Par contre, des empiétements de type linéaire qui s'étendent à partir de centres d'activités (villes et centres industrialo-portuaires) comme les chemins de fer, l'étalement du réseau routier, une chalétisation intensive, ou l'utilisation à des fins agricoles, ont des impacts beaucoup plus considérables parce que de grandes étendues naturelles sont alors irrémédiablement affectées.

Dans le territoire étudié, les plus fortes densités de population riveraine (236,7 h/km^2) se trouvent au niveau de l'estuaire limnétique du Saint-Laurent, entre Batiscan et l'Île d'Orléans. Il en résulte de nombreux exemples d'empiétements incontrôlés. Ainsi, en plus des multiples empiétements ponctuels, les zones urbanisées ont pratiquement détruit tout le littoral adjacent. Quant au réseau routier, tout en produisant des empiétements totalisant plus de 34 kilomètres, il a permis le développement domiciliaire et une chalétisation qui constituent d'importants modes d'empiétements riverains dans cette partie du Saint-Laurent. Les pressions exercées par la population sont si intenses dans l'estuaire limnétique qu'il ne reste pratiquement plus de littoral intact et lorsqu'il y en a, c'est pour constater que la pollution a sévèrement dégradé ces écosystèmes intertidaux.

La disparition graduelle ou la baisse de la qualité d'un des milieux les plus riches de la biosphère, où le contact entre le milieu terrestre et aquatique permet une abondance et une diversité d'espèces floristiques et fauniques, montrent à quel point la population québécoise est restée ignorante, voire inconsciente, des conséquences que peuvent avoir ses activités sur l'environnement. Or, cette tendance risque encore de s'accentuer. Devant l'urgence de la situation, les gouvernements provincial et fédéral et les administrations municipales se doivent de développer rapidement une stratégie globale de protection du littoral.

CHAPITRE 8. DOCUMENTS CONSULTÉS

8. DOCUMENTS CONSULTÉS

Annuaire du Québec. 1977/1978, 59e édition, Editeur officiel du Québec, 1426 p.

Anonyme, 1971. N'abîmons plus nos rivages. Fédération nationale de sauvegarde des sites et ensembles monumentaux, Paris.

Anonyme, 1972. Shoreland: its use, ownership, access and management. Seminar report, Environment Canada.

Anonyme, 1973. Milieu naturel et environnement littoraux; rapport général. Ministère de la protection de la nature et de l'environnement, Paris, 177 p.

Anonyme, 1977. Répertoire des municipalités du Québec. Ministère des Affaires municipales, 192 p.

Anonyme, 1978. Les coquillages marins comestibles du Québec, secteurs contaminés et ouverts. Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction générale des pêches maritimes, Québec, 86 p.

Anonyme, 1980a. Cinquième réunion des conseils consultatifs de l'environnement: rapport de la réunion. Conseil consultatif canadien de l'environnement, Ottawa, 128 p.

Anonyme, 1980b. Camping Québec 1980. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec, 22 p.

Anonyme, 1980c. Plan de gestion des oiseaux aquatiques au Canada. Service canadien de la faune, Ottawa, 22 p.

Arseneault, G., 1974. Land use for outdoor recreation in the littoral zone of the lower St. Lawrence. Thèse de maîtrise, département de Géographie, Université Laval.

Association des biologistes du Québec, 1978. Les battures de Beauport. Mémoire présenté lors des audiences publiques des 10, 11 et 12 octobre 1978, 58 p.

Beanlands, G.E., 1980. La zone côtière de l'est du Canada base-ressources sous pression. Cinquième réunion des conseils consultatifs de l'environnement; rapport de la réunion, Conseil consultatif canadien de l'environnement, Ottawa, 128 p.

Beaumont, J.P. et Chamberland, M., 1976. Les Iles-de-la-Madeleine; Contribution à l'étude des groupements végétaux. P.I.R.E.D.I.M., Office de planification et de développement du Québec, 109 p.

Bélanger, S., 1979. Qualité des installations septiques sur le périmètre des lacs. Ministère de l'Environnement, Québec.

Belzile, F., Lavigne, J., Lemieux, G. et Veilleux, R. 1980. L'eau et l'aménagement du territoire. Office de planification et de développement du Québec, 204 p.

Benoît, C., 1980. Évaluation des sols de la série de l'Anse à Saint-Louis et Saint-Germain de Kamouraska. Faculté des sciences de l'agriculture et l'alimentation, Université Laval, Québec, 78 p. (manuscrit)

Bourget, A., et Reed, A., 1980. La chasse à la sauvagine; les chasseurs et biologistes collaborent. Environnement Canada: Le milieu, 21: 12-14.

Breton-Provencher, M., 1976. Aspects écologiques de la production des algues benthiques médiolittorales de la région de Bic; estuaire maritime du Saint-Laurent. Faculté des sciences et de génie, thèse de maîtrise, Université Laval, 189 p.

Chapdelaine, G., 1980. Les oiseaux marins de la Côte Nord. Environnement Canada: Le milieu, 21: 9-11.

Clark, J.R., 1977. Coastal Ecosystem Management. Published by John Wiley and Sons, New York, 928 p.

Coastal zone resources subcommittee, 1978. The management of coastal resources in British Columbia. Fisheries and Environment Canada, Vancouver, 133 p.

Conseil consultatif de l'environnement, 1978. Exploitation commerciale des algues marines dans le golfe Saint-Laurent. Québec, 84 p.

Dajcz, R., 1971. Précis d'écologie. Dunod, Paris, 434 p.

Desmeules, P., 1980. Pourquoi protéger les oiseaux migrateurs? Environnement Canada: Le milieu, 21: 6-8.

Fox, I.K. et Nowlan, J.P., 1978. La gestion des ressources des zones d'estuaires au Canada. Conseil consultatif canadien de l'environnement, Rapport no 6, 61 p.

Gauthier, B., 1971. Contribution à la régionalisation du Saint-Laurent. Naturaliste canadien, 98: 401-414.

Gauthier, B. et Lavoie, V., 1973. Étude préliminaire de la végétation du littoral "*Bras-Nord*" de l'île-d'Orléans. Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval, 80 p.

Gauthier, B., 1978. Détermination de la slikke et application au benthos laurentin, Isle-Verte, Québec. Géographie physique et quaternaire, 32: 333-349.

Gauthier, B., 1979. Présentation du phytobenthos limnétique. Mémoire de la Société linnéenne de Québec, 78 p.

Gauthier, B., 1980 a. Aboiteaux de Kamouraska et dragage du Bras St-Nicolas. Le linnéen, 5, (1): 27-32.

Gauthier, B., 1980b. Attention à la batture. Le linnéen, 5 (1): 51-57.

Gauthier, B., 1980c. Les limites phytogéographiques du Saint-Laurent. Provancheria no 11. Mémoire de l'Herbier Louis-Marie, Université Laval, Québec, 103 p.

Gauthier, B., 1981. L'étagement des plantes vasculaires en milieu saumâtre: estuaire du Saint-Laurent. 21 p. - sous presse.

Gauthier, J. et Lehoux D. 1978. Batture de Beauport (rapport préliminaire). Service canadien de la faune, Québec, Rapport interne, 16 p.

Gauthier, J., Lehoux D. et Rosa J., 1980. Les marécages intertidaux dans l'estuaire du Saint-Laurent. Service canadien de la faune, Québec, 91 p.

Gendron, L., 1980. Proposition de recherche sur les stocks de laminaires de la Baie des chaleurs. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec, 32 p.

Gourde, G., 1980. Les aboiteaux; comté de Kamouraska. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec, 181 p.

Grandtner, M.M., 1966. Observations sur la végétation des marais des Iles-de-la-Madeleine. Naturaliste canadien, 93: 771-777.

Grondin, P. et Melançon, M., 1980. La végétation du marais salé de l'île à Samuel, archipel de Mingan, Québec. Phytocoenologia, 7: 336-355.

Groupe de travail sur l'urbanisation, 1976. L'urbanisation au Québec. Rapport de monsieur Claude Castonguay au ministre des Affaires municipales, Québec, 347 p.

Harrison, P., 1977. Recreational aspects of shorezone development: a conceptual discussion of management and provision. Fisheries and Environment Canada, Ottawa, 126 p.

Kreutzwiser, R.D. et Nelson, J.G., 1975. La présence de chalets dans les zones exposées aux inondations et à l'érosion du Canada. Environnement Canada.

Lasserre, J.C., 1980. Le Saint-Laurent; grande porte de l'Amérique. Hurtubise HMH, Ville LaSalle, 753 p.

Laurendeau, O., 1981. Droits riverains: le cas des battures. La Revue du Notariat, 83: 251-311.

Laurin, J., 1979. Empiétements sur la rive nord du Saint-Laurent en 1978. Mémoire de recherche, département de Géographie, Université Laval.

Le groupe Dryade, 1980. Habitats propices aux oiseaux migrateurs. Service canadien de la faune, région Québec, 66 p. + cartes.

Lehoux, D., et Gauthier, J., 1980. Un habitat d'oiseaux migrateurs en danger. Environnement Canada: Le milieu, 21: 19-21.

Lemieux, G., 1980. Les marais intertidaux de Kamouraska; un conflit d'utilisation. Office de planification et de développement du Québec, 70 p.

Lemieux, S., 1980. Les oiseaux migrateurs ont besoin d'être protégés. Environnement Canada: Le milieu, 21: 15-18.

Maldague, M., 1974. Problématique de la crise de l'environnement. Université Laval, Québec, 236 p.

Maltais, B., 1976. Utilisation récréative des rives de la Côte de Belmont. Thèse de maîtrise, Département de Géographie, Université Laval, 253 p.

Pluram-P, 1977. Schéma d'aménagement des battures de Beauport. Conseil des ports nationaux, port de Québec, 47 p.

Provost, M.M., 1976. Tidal datum planes circumscribing salt marshes. Bulletin of marine science, 26, (4): 558-563.

Reed, A. et Moisan, G., 1971. The Spartina tidal marshes of the St. Lawrence estuary and their importance to aquatic birds. Naturaliste canadien, 98: 905-922.

Ringius, G.S., 1980. Vegetation survey of a James Bay coastal marsh. Canadian Field-Naturalist, 94: 110-120.

Rousseau, C., 1974. Géographie floristique du Québec - Labrador; distribution des principales espèces vasculaires. Les presses de l'Université Laval, Québec, 799 p.

Service de la conservation des ressources naturelles, région de Québec, 1980. Parc Forillon - Synthèse et analyse des ressources. Environnement Canada, Parcs Canada, Québec; 2 volumes.

St-Amour, J.P., 1979. La villégiature au Québec; problématique de l'aménagement du territoire. Asticou enrg., Hull, 178 p.

Surveyer, Nenniger, Chenivert et Sorès, 1976. Étude des ports du Québec. Ministère des Transports du Québec, 8 volumes.

ANNEXES

Tableau 15 : Pollution théorique de l'eau par l'industrie manufacturière québécoise

Secteur industriel	Calcul de la pollution théorique en eau selon les emplois industriels à la production, en 1972				
	Nombre d'établissements recensés	Nombre d'emplois à la production	Demande biochimique théorique en oxygène (DBO_5) (kg/jour)	Matières solides théoriques en oxygène (MSS) (kg/jour)	Population équivalente en DBO_5 (nombre de personnes)
Tabac	19	4 294	—**	—**	—
Caoutchouc, plastique	204	9 990	32 607	—**	423 467
Tannerie	9	1 500***	39 093	53 223	507 701
Cuir	119	10 262	—**	—**	—
Textile	396	30 095	106 536	87 365	1 383 584
Bonneterie	201	13 398	—**	—**	—
Habillement	1 511	58 979	—**	—**	—
Bois	965	19 861	—**	—**	—
Meubles	758	15 744	—**	—**	—
Papier	231	31 816	1 158 102	260 573	15 040 285
Imprimerie	1 051	14 423	—**	—**	—
Transformation des métaux	108	1 251	—**	182 170	—
Fabrication de produits métalliques	976	27 225	—**	—**	—
Fabrication de machines	178	8 268	—**	—**	—
Équipements de transport	196	20 218	—**	—**	—
Produits électriques	201	18 903	—**	—**	—
Minéraux non-métalliques	347	10 610	—**	—**	—
Pétrole, charbon	21	1 956	722 937	33 564	9 388 792
Chimique	341	12 046	247 906	79 684	3 219 558
Divers	689	13 215	—**	—**	—
Alimentaire	1 616	37 756	877 271	585 653	11 393 129
Total Québec	10 237	377 810	3 184 452	1 282 232	41 356 520

**Bilan théorique non disponible.

***Estimation OPDQ

Source : OPDQ — BSQ, *Banque de données statistiques par bassin hydrographique*, Québec 1978.

Tableau 14 : Caractéristiques dominantes des effluents des principales industries manufacturières polluantes

Secteur industriel	Principaux facteurs de pollution de l'eau
Pâtes et papiers	Solides dissous, solides en suspension, DBO, DCO, huiles et graisses, pH (acide et basique), température, couleur, SO^2, liqueurs de cuisson, composés phénoliques
Pétrole	Composés phénoliques, huiles et graisses, H_2S, azote, NH_4, pH, solides dissous, DCO, chrome
Métallurgie	Métaux lourds, pH (acide et basique), solides en suspension
Placage des métaux	Huiles et graisses, phosphore, pH, composés phénoliques, acide nitrique, chrome, zinc, nickel, platine
Chimie organique	Huiles et graisses, DBO, DCO, pH (acide et basique), solides en suspension, température, volumité, composés phénoliques, odeur, couleur, composés solubles
Chimie inorganique	pH (acide et basique), métaux, solides en suspension, température, sels dissous
Textile	DBO, DCO, azote, phosphore, solides en suspension, solides dissous, pH (acide et basique), température, certains métaux, colorants organiques et inorganiques
Chlore-alcali	Mercure, chlorures, pH, solides en suspension, solides dissous
Aliments	DBO, DCO, huiles et graisses, azote, phosphore, bactéries, colis, solides dissous, solides en suspension, couleur

Source : Services de protection de l'environnement, Service industriel.

ANNEXE 3

Tableau 10 : Pollution théorique attribuable à la population pour les principaux bassins hydrographiques du Québec (1976)

Bassin hydrographique (numéro de bassin)	Population (1976)	Pollution théorique en kilogrammes/jour			
		DBO_5	Azote	Phosphore	M.S.S.
Saint-Laurent (de l'Ontario au Lac Saint-Pierre inclus)	2 328 922	179 326	32 604	4 189	211 232
Saint-Laurent (du Lac Saint-Pierre au Saguenay)	518 335	39 911	7 256	932	47 012
Saint-Laurent (Gaspésie, Côte-Nord)	137 597	10 594	1 926	247	12 479
Baie des Chaleurs	44 034	3 390	616	79	3 993
Outaouais (04-00)	445 223	34 261	3 612	801	40 357
Du Nord (04-01)	108 478	8 429	1 532	197	9 929
Des Prairies (04-33)	350 600	27 016	4 912	631	31 823
Des Mille Iles (04-32)	92 910	7 154	1 300	167	8 426
L'Assomption (05-22)	103 623	7 978	1 450	186	9 398
Saint-Maurice (05-01)	185 753	14 302	2 600	334	16 847
Saguenay (06-00)	265 647	20 454	3 719	478	24 094
Châteauguay (03-09)	79 950	4 771	1 049	134	6 797
Richelieu (03-04)	214 393	16 507	3 001	385	19 444
Yamaska (03-03)	194 247	14 957	2 719	349	17 618
Saint-François (03-02)	272 130	20 954	3 809	489	24 682
Nicolet (03-01)	92 275	7 105	1 291	166	8 369
Bécancour (02-40)	72 014	5 545	1 008	129	6 531
Chaudière (02-34)	118 158	9 098	1 654	212	10 716
Etchemin (02-33)	24 715	1 903	346	44	2 241
Du Sud (02-31)	27 526	2 119	385	49	2 496
Matane (02-16)	17 327	1 334	242	31	1 571
Matapédia (01-15)	20 503	1 578	287	36	1 859
Madawaska (01-17)	16 829	1 295	235	30	1 526
Harricana (08-01)	42 433	3 267	594	76	3 848
Nottaway (08-07)	35 790	2 755	501	64	3 246
Autres	488 501	38 936	9 522	901	44 686
Total Québec	6 297 913	484 939	88 170	11 336	571 220

Source : OPDQ — BSQ, *Banque de données statistiques par bassin hydrographique*, Québec 1978.

ANNEXE 4

Étapes prévues dans le programme d'endiguement des basses terres des Comtés de Kamouraska et de Rivière-du-Loup.

Étape 1:
- secteur: La Pocatière - Rivière Ouelle
- construction d'un aboiteau
- réalisé en 1977.

Étape 2:
- secteur: Dans le village de Kamouraska
- construction d'une digue d'environ 300 mètres de longueur et d'un évacuateur
- réalisé en 1978.

Étape 3:
- secteur: St-Denis - St-Louis
- construction d'un aboiteau
- en réalisation présentement 1979-80.

Étape 4:
- secteur: St-Louis - St-Germain
- construction d'un aboiteau
- à réaliser en 1980-81.

Étape 5:
- secteur: St-André
- construction d'un aboiteau
- à réaliser en 1980-81.

Étape 6:
- secteur: St-Patrice et Cacouna (partie est du port)
- construction d'un aboiteau
- à réaliser en 1982.

Étape 7:
- secteur: à l'est du quai de l'Isle Verte (Réserve Nationale de la Faune)

construction d'une digue et d'un canal intérieur

N.B. Pour cette étape, il semblerait selon le MAQ. que des ententes ont été prises.

ANNEXE 5

MATRICE DES VARIABLES ENVIRONNEMENTALES CARACTÉRISANT LES DIX RÉGIONS ÉCOLOGIQUES DU FLEUVE SAINT-LAURENT[1]

ASPECT SOCIO-ÉCONOMIQUE DU TERRITOIRE

RÉGIONS \ VARIABLES	Code de la région écologique	Population riveraine	Population des bassins versants	N. employés des industries riveraines	N. employés des industries des bassins versants	Nombre de parcs d'élevage	Nombre de bovins d'élevage	Nombre de volailles d'élevage	TOTAL DES POINTS
LAC ST-LOUIS NORD	*A	7	9	2	9	9	8	9	53
LAC DES DEUX-MONTAGNES	B	9	3	9	7	7	5	5	45
RIVIÈRE DES PRAIRIES	C	2	9	8	9	9	8	9	54
RIVIÈRE DES MILLE-ÎLES	D	6	5	6	3	4	6	7	37
COULOIR FLUVIAL NORD	E	1	4	1	4	3	4	3	20
ESTUAIRE FLUVIAL	F	5	1	4	1	1	1	1	14
QUÉBEC	G	3	2	3	2	2	2	2	16
LAC ST-FRANÇOIS	H	10	8	10	8	8	7	8	59
LAC ST-LOUIS SUD	I	8	7	7	6	5	3	4	40
COULOIR FLUVIAL SUD	J	4	6	5	5	6	6	6	38

ÉTAT DE DÉTÉRIORATION DU MILIEU

RÉGIONS	Détérioration de l'eau	Détérioration du fond	Détérioration des poissons	Détérioration des berges	TOTAL DES POINTS
LAC ST-LOUIS NORD	2	1	3	2	8
LAC DES DEUX-MONTAGNES	3	1	3	3	10
RIVIÈRE DES PRAIRIES	1	1	2	1	5
RIVIÈRE DES MILLE-ÎLES	1	1	2	2	6
COULOIR FLUVIAL NORD	1	3	2	1	7
ESTUAIRE FLUVIAL	2	3	3	3	11
QUÉBEC	1	2	3	2	8
LAC ST-FRANÇOIS	3	2	1	3	9
LAC ST-LOUIS SUD	3	1	1	2	7
COULOIR FLUVIAL SUD	2	1	1	1	5

TYPES DE DÉTÉRIORATIONS DU FLEUVE

RÉGIONS	Dissémination des substances toxiques	Contamination bactériologique	Empiétement sur le territoire des ressources	Réduction de la valeur esthétique du milieu	Accumulation de sédiments en suspension	Enrichissement en substances nutritives	TOTAL DES POINTS
LAC ST-LOUIS NORD	2	1.5	2	2	3	2	12.5
LAC DES DEUX-MONTAGNES	2	2.5	3	3	3	2	15.5
RIVIÈRE DES PRAIRIES	1	1	1	1	2	1	7.0
RIVIÈRE DES MILLE-ÎLES	2	1	2.5	3	3	2	13.5
COULOIR FLUVIAL NORD	1.5	1	1.5	1	2	1	8.0
ESTUAIRE FLUVIAL	2	2	3	2	2	2	13.0
QUÉBEC	1.5	1.5	1.5	2	1	2	9.5
LAC ST-FRANÇOIS	1	3	3	3	3	3	16.0
LAC ST-LOUIS SUD	1	3	2	2.5	3	3	14.5
COULOIR FLUVIAL SUD	1	1.5	1	1	2	1.5	9.0

UTILISATIONS POSSIBLES DU FLEUVE

RÉGIONS	Camping	Baignade	Alimentation en eau	Navigation de plaisance	TOTAL DES POINTS
LAC ST-LOUIS NORD	1	1	2	3	7
LAC DES DEUX-MONTAGNES	2	3	1	2	8
RIVIÈRE DES PRAIRIES	1	2	2	1	6
RIVIÈRE DES MILLE-ÎLES	1	2	1	1	5
COULOIR FLUVIAL NORD	2	1	3	2	8
ESTUAIRE FLUVIAL	3	3	1	3	10
QUÉBEC	3	3	2	2	10
LAC ST-FRANÇOIS	2	3	1	2	8
LAC ST-LOUIS SUD	1	2	1	2	6
COULOIR FLUVIAL SUD	2	1	2	2	7

RICHESSES ÉCOLOGIQUES DU FLEUVE **

RÉGIONS	Potentiel en mammifères	Potentiel en poissons	Potentiel en herbiers	Potentiel en oiseaux	TOTAL DES POINTS
LAC ST-LOUIS NORD	-	-	-	-	-
LAC DES DEUX-MONTAGNES	3	2	2	3	10
RIVIÈRE DES PRAIRIES	1	1	1	1	4
RIVIÈRE DES MILLE-ÎLES	3	2	2	2	9
COULOIR FLUVIAL NORD	1	2	2	2	7
ESTUAIRE FLUVIAL	1	2	1	2	6
QUÉBEC	1	2	3	3	9
LAC ST-FRANÇOIS	2	3	3	3	11
LAC ST-LOUIS SUD	2	3	3	3	11
COULOIR FLUVIAL SUD	-	-	-	-	-

COÛT GLOBAL DES INTERVENTIONS **

RÉGIONS	Industries	Rejets municipaux	Amélioration des usines de trait. des eaux potables	Achat de terrain	Amén. avec les résidus d'excavation de dragage	TOTAL DES POINTS
LAC ST-LOUIS NORD	-	2	1	1	3	7
LAC DES DEUX-MONTAGNES	-	-	3	1	-	4
RIVIÈRE DES PRAIRIES	3	1	3	2	-	9
RIVIÈRE DES MILLE-ÎLES	-	2	2	3	-	7
COULOIR FLUVIAL NORD	1	1	3	3	2	10
ESTUAIRE FLUVIAL	1	3	3	3	1	11
QUÉBEC	1	2	1	1	-	7
LAC ST-FRANÇOIS	2	3	2	2	2	11
LAC ST-LOUIS SUD	2	3	2	2	2	11
COULOIR FLUVIAL SUD	2	2	1	3	2	10

RÉGIONS	GRAND TOTAL DES POINTS	RANG GLOBAL DE DÉTÉRIORATION	ORDRE DE PRIORITÉ D'INTERVENTION GOUVERN.
LAC ST-LOUIS NORD	87.5	8	6
LAC DES DEUX-MONTAGNES	82.5	6	4
RIVIÈRE DES PRAIRIES	85.0	7	3
RIVIÈRE DES MILLE-ÎLES	77.5	5	2
COULOIR FLUVIAL NORD	60.0	2	7
ESTUAIRE FLUVIAL	65.0	3	9
QUÉBEC	57.5	1	8
LAC ST-FRANÇOIS	110.0	10	1
LAC ST-LOUIS SUD	89.5	9	1
COULOIR FLUVIAL SUD	69.0	4	5

* cf carte de localisation des dix régions écologiques

** données non disponibles

1 matrice de base inspirée des tableaux contenus dans le rapport synthèse du Comité Saint-Laurent intitulé "<u>Pour un fleuve de qualité</u>", pp 12-13, 18-19, 20-21, 26-27, 36-37

LISTE DES PUBLICATIONS PARUES AU CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT

1- RAPPORTS ANNUELS du Conseil consultatif de l'environnement pour 1973-74, 1974-75, 1975-76, 1976-77, 1977-78, 1978-79, 1979-80, 1980-81, 1981-82 et 1982-83.

2- RAPPORT SUR LE TRACÉ HYDRO-ÉLECTRIQUE CHENIER-CHÂTEAUGUAY, 13 août 1975, 208 p. (ÉPUISÉ).

3- RAPPORT SUR LES CONSÉQUENCES ÉCOLOGIQUES DE LA FLUORURATION DE L'EAU, 14 août 1975. 37 p.

4- RAPPORT DU CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT AU MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT DE LA RUE GASPÉ, BROMONT, QUÉBEC, 19 novembre 1975. 99 p.

5- PROJET D'UNE DEUXIÈME ZONE INDUSTRIELLE À SAINT-AUGUSTIN ET À NEUVILLE, 25 mai 1976. 2 tomes, 436 p.

6- AMÉNAGEMENT DES BERGES DE LACS ET DE RIVIÈRES, 30 juin 1976. 205 p.

7- LOCALISATION DES CORRIDORS DE TRANSPORT, 29 juillet 1976. 213 p.

8- IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU PROJET ADICO, BAIE SAINT-FRANCOIS, VALLEYFIELD, 29 octobre 1976. 2 tomes, 566 p.

9- AUDIENCES SUR LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET DE DÉVELOPPEMENT DE LA BAIE JAMES, 31 mars 1977. 2 tomes, 678 p. (ÉPUISÉ).

10- APERÇU SUR LE RECYCLAGE DU PAPIER AU QUÉBEC, 9 septembre 1977. 76 p.

11- IMPLICATIONS ENVIRONNEMENTALES ET SÉCURITAIRES DE L'USINE LA PRADE, 15 décembre 1977. 142 p. (ÉPUISÉ)

12- AUDIENCES SUR LES IMPLICATIONS ENVIRONNEMENTALES DU PROJET MINÉRALO-PORTUAIRE (ÎLES-DE-LA-MADELEINE), 26 juin 1978. 3 tomes, 1250 p.

13- COMMENTAIRES SUR LE PROJET DE RÈGLEMENT RELATIF AUX EXPLOITATIONS DE PRODUCTION ANIMALE, 28 juin 1978. 82 p.

14- COMMENTAIRES SUR LE PROJET D'AMENDEMENTS À LA LOI DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT (PROJET DE LOI 69), 29 août 1978. 44 p.

15- AVIS SUITE À LA REQUÊTE D'AUDIENCES PUBLIQUES POUR LA PROTECTION DU BOISÉ DES FRANCISCAINES (COLLINE PARLEMENTAIRE, QUÉBEC), 20 septembre 1978. 57 p.

16- COMMENTAIRES SUR LE PROJET DE RÈGLEMENT CONCERNANT LA CONSTRUCTION DES INSTALLATIONS SEPTIQUES POUR RÉSIDENCES ISOLÉES, 16 octobre 1978. 89 p.

17- AVIS COMPLÉMENTAIRE SUR LE RECYCLAGE DU PAPIER AU QUÉBEC, 10 novembre 1978. 4 p.

18- COMMENTAIRES DES ARTICLES 80, 100 et 111 DU PROJET DE LOI 90 RELATIF À LA PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE, 13 décembre 1978. 7 p.

19- EXPLOITATION DES ALGUES MARINES DANS LE GOLFE SAINT-LAURENT, 15 décembre 1978. 84 p.

20- COMMENTAIRES SUR LE PROJET DE LOI 125 (LOI SUR L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE), 17 avril 1979. 13 p.

21- L'USAGE DU TABAC DANS LES ENDROITS PUBLICS ET LA PROTECTION DES NON-FUMEURS, 30 mai 1979. 337 p.

22- AVIS SUR LE PROJET DE RÈGLEMENT GÉNÉRAL RELATIF À L'ÉVALUATION ET L'EXAMEN DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT, 17 juillet 1979. 85 p.

23- PROPOSITION D'UNE POLITIQUE SUR LES ESPACES NATURELS AU QUÉBEC, 26 septembre 1979. 189 p.

24- AVIS SUR LE PROJET DE CRÉATION DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 23 octobre 1979. 24 p.

25- RÉTROSPECTIVE DU MERCURE DANS L'ENVIRONNEMENT QUÉBÉCOIS ET PROPOSITION D'ACTIONS, 10 décembre 1979. 126 p.

26- PROBLÉMATIQUE SUR LES ESPACES VERTS NATURELS AU QUÉBEC, octobre 1979. 112 p.

27- L'UTILISATION DES MARAIS SALÉS DU SAINT-LAURENT ENTRE LA POCATIÈRE ET L'ISLE-VERTE, 11 décembre 1979. 5 p.

28- PARCS PROVINCIAUX DE RÉCRÉATION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT, 16 janvier 1980. 9 p.

29- MIEUX CONNAÎTRE LES ESPACES VERTS, janvier 1980. 338 p.

30- PROPOSITION D'UN CONTRÔLE DES PESTICIDES AU QUÉBEC, 15 juillet 1980. 101 p.

31- PROPOSITION D'UNE POLITIQUE GÉNÉRALE SUR LA RÉCUPÉRATION ET LE RECYCLAGE DES DÉCHETS AU QUÉBEC, 4 février 1981. 76 p.

32- AVIS SUR LA PERTINENCE DES CONSEILS RÉGIONAUX DE L'ENVIRONNEMENT, 12 février 1981. 144 p.

33- AVIS COMPLÉMENTAIRE SUR LE RÈGLEMENT GÉNÉRAL RELATIF À L'ÉVALUATION ET À L'EXAMEN DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT, 23 septembre 1981. 41 p.

34- BIOMASSE, ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT, 8 octobre 1981. 131 p.

35- AVIS CONCERNANT UN CONTRÔLE DES EMBARCATIONS MOTORISÉES SUR LES LACS DU QUÉBEC, 15 octobre 1981. 2 tomes, 354 p.

36- AVIS SUR LE PROJET DE POLITIQUE DE PRÉVENTION PRÉPARÉ PAR LE COMITÉ DE PRÉVENTION DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 6 janvier 1982. 45 p.

37- PROPOSITION PRÉLIMINAIRE D'UNE POLITIQUE SUR LES BATTURES DU QUÉBEC, 30 avril 1982. 74 p.

38- AVIS SUR LE PROJET DE LOI NO 55 INTITULÉ *"LOI MODIFIANT LA LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT ET D'AUTRES DISPOSITIONS LÉGISLATIVES"*, 9 juin 1982. 46 p.

39- POLITIQUE D'ENCADREMENT FORESTIER DES LACS ET COURS D'EAU DU QUÉBEC, 13 décembre 1982. 195 p.

40- AVIS SUR LE PROJET DE RÈGLEMENT RELATIF AUX EAUX DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE, 11 novembre 1982. 38 p.

41- LES USINES MUNICIPALES D'ÉPURATION DES EAUX USÉES, LEURS ÉMISSAIRES AUX COURS D'EAU ET LE CAS DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL, 16 mars 1983. 218 p.